



ANNALES

DU

MUSÉE DE MARSEILLE

ANNALES

DU

MUSÉE D'HISTOIRE NATURELLE

DE MARSEILLE

PUBLIÉES AUX FRAIS DE LA VILLE

SOUS LA DIRECTION

de M. G. VASSEUR

Directeur du Muséum — Professeur à la Faculté des Sciences

Fondateur : PROFESSEUR A.-F. MARION

TOME XII

1908



MARSEILLE
TYPOGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE MOULLOT FILS AINÉ
22-24-26, Avenue du Prado, 22-24-26

1908

ANNALES
DU MUSÉE D'HISTOIRE NATURELLE DE MARSEILLE. — GÉOLOGIE
Tome XII

FLORE PLAISANCIENNE

DES

ARGILES CINÉRITIQUES

de NIAC (Cantal)

PAR

L. LAURENT
Lauréat de l'Institut
Professeur libre de Paléontologie végétale à la Faculté des Sciences
Chef adjoint des travaux au Muséum

AVEC

UNE INTRODUCTION GÉOLOGIQUE

PAR

PIERRE MARTY
Collaborateur de Paléontologie au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique



MARSEILLE
TYPOGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE MOULLOT FILS AINÉ
22-24-26, Avenue du Prado, 22-24-26

1908

AVERTISSEMENT

Cette monographie de la flore des argiles cinéritiques de Niac a été faite en majeure partie sur les collections (1) de la ville d'Aurillac déposées au Musée Rames. Quelques échantillons récoltés par M. Boule, appartiennent aux collections du Muséum de Paris, d'autres proviennent des collections de MM. Marty et Puech, nous les mentionnons chemin faisant.



Nous avons traité ce travail d'après les méthodes que nous avons exposées dans divers travaux antérieurs et, nous avons surtout apporté le plus grand soin à la comparaison des fossiles avec les représentants de la nature actuelle, pour cela nous avons figuré un certain nombre de types vivants qui doivent servir tant à expliquer les formes fossiles qu'à se rendre compte de certaines variations morphologiques. Les reproductions ont été effectuées photographiquement sur des empreintes obtenues par nous au moyen de la feuille elle-même. C'est donc à proprement parler en ce qui concerne l'exactitude, le « naturselbstdruck » des Allemands.

Enfin, nous avons essayé, en terminant, d'établir une méthode pratique de pourcentage qui permette d'utiliser la paléobotanique tertiaire comme moyen chronologique sinon impeccable, tout au moins rationnel, et mieux adapté à la relativité des faits que cette science nous permet de mettre en œuvre pour la connaissance de l'histoire de la Terre.



(1) Ancienne collection Rebeyrolle.

C'est avec un vif plaisir que nous remercions M. Fesq, maire d'Aurillac, qui, en mettant les empreintes à notre disposition, nous a permis de décrire cette flore, d'abord étudiée sommairement par de Saporta, puis par M. Marty ; du reste la part de collaboration que M. Marty a apportée à ce mémoire, ne se borne pas à l'introduction géologique si claire et si documentée. C'est grâce à un échange constant d'idées que les listes anciennes ont été augmentées de certains types, tandis que d'autres en étaient éliminés, nous sommes heureux de le remercier de la collaboration active qu'il nous a toujours si pleinement et si amicalement prodiguée. Nous remercions également M. Terrisse, secrétaire de la mairie d'Aurillac qui nous a aidé dans nos travaux et M. Parry, le distingué photographe d'Aurillac, pour le précieux concours qu'il nous a prêté.

L. LAURENT

Muséum de Marseille, 13 Décembre 1908.

INTRODUCTION

A LA

FLORE FOSSILE DES ARGILES CINÉRITIQUES

DE NIAC

Par Pierre MARTY

Collaborateur de Paléontologie au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique.

Dans l'introduction à la *Flore pliocène des cinérites de la Mougudo et de St-Vincent* (1), de M. Laurent, ainsi que dans mes études sur la *Flore miocène de Joursac* (2), *Un nouvel horizon paléontologique du Cantal* (3), les *Végétaux fossiles des cinérites pliocènes de Las Clausades* (4), j'ai exposé, d'une façon complète et détaillée, les notions géologiques et chronologiques relatives à la flore tertiaire du Cantal.

Il me suffira donc, ici, de rappeler sommairement ces notions, d'indiquer dans quelle mesure elles ont pu être modifiées par des faits nouveaux et d'exposer ce que l'on sait sur la stratigraphie du gisement fossilifère de Niac, objet du présent mémoire. Le reste, étant paléontologie pure, appartient tout spécialement au domaine de M. Laurent, que je suis heureux de remercier pour l'honneur qu'il m'a fait en me confiant le soin de rédiger cette introduction à sa nouvelle étude sur la flore fossile du grand volcan tertiaire de la France centrale.

---

(1) *Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille,* tome IX, 1905.
(2) *Baillière,* Paris, 19, rue Hautefeuille. — 1903.
(3) *Bancharel,* Aurillac, rue Marie-Maurel. — 1904.
(4) *Revue de la Haute-Auvergne,* Aurillac. — 1905.

GÉNÉRALITÉS GÉOLOGIQUES

Le soubassement du volcan du Cantal est formé par des roches primitives, gneiss, micaschistes, granits, etc., par des alluvions oligocènes, graviers sannoisiens, marnes stampiennes, calcaires aquitaniens. enfin, par des sables du Miocène supérieur, riches en mammifères de la faune de Pikermi.

Les premières éruptions volcaniques de la Haute-Auvergne datent du Miocène supérieur. On les retrouve dans les quatre volcans de cette province, groupe des environs de Massiac, Cézallier, Aubrac et Cantal proprement dit.

Ce sont d'abord des basaltes. Rames a montré qu'ils se placent, dans le Cantal, au Puy Courny, sur l'horizon des sables à *Dinotherium giganteum.* M. Lauby (1) a signalé, dans l'Aubrac, aux environs de Panouval, des alluvions dont la flore se rapproche singulièrement de celle des Coirons. J'ai, moi-même (2) fait connaître au pied du Cézallier des basaltes recouverts par des schistes à diatomées, renfermant une flore à *Myrica lignitum* et *Cinnamomum Scheuchzeri.* Enfin, j'ai indiqué (3) que les basaltes inférieurs de Massiac se sont épanchés sur des fonds de vallées renfermant des débris d'*Hipparion gracile.*

Par dessus ces basaltes existent, au Cantal — seul en question, désormais — des phonolithes, des trachytes et des labradorites dont M. Boule a fait connaître la présence ou montré l'extension dans les hautes vallées de l'Allagnon, de la Cère et du Goul, et que j'ai trouvés, bien développés, entre Carlat et Cros-de-Ronesque, aux environs de Louvéjac, ainsi que dans la vallée de la Doire, en amont de Tournemire.

C'est après la sortie de ces laves, dont les évents sporadiques sont disséminés sur un large territoire, que s'est formé le cratère central d'où jaillit le complexe de roches andésitiques qui constituent le volcan du Cantal et lui donnent son individualité.

---

(1) *Découverte de plantes fossiles dans les terrains volcaniques de l'Aubrac.* — C. R. A. S., 13 Juillet 1908.

(2) *Sur la flore fossile de Lugarde, Cantal.* — C. R. A. S., 17 Août 1908.

(3) *Sur l'âge des basaltes des environs de Massiac, Cantal.* — C. R. A. S., 7 Septembre 1908.

Ce volcan, malgré les dénudations qu'il a subies, mesure encore 1.000 mètres d'épaisseur à son centre et 40 kilomètres de rayon.

Les coulées vives débutent par des andésites noires, compactes, augitiques basiques, alternant avec de véritables basaltes. A la partie supérieure du volcan, les andésites deviennent acides, claires, porphyroïdes, et les dernières coulées du Cantal sont des phonolites (Griou) et de nouvelles andésites augitiques (Brujalaine, près de Murat).

Il résulte de ces faits que, dans le Cantal, se sont produites deux poussées éruptives, débutant chacune par des roches basiques, se poursuivant par des roches de basicité décroissante jusqu'à production de coulées acides, et montrant, à la fin du phénomène, une récurrence d'épanchements basiques.

Un sixième, seulement, de la masse du Cantal est formé par ces coulées vives. Les cinq autres sont des produits de projection, parfois remaniés par les eaux : brèches ignées, brèches d'écroulement, brèches de friction, brèches d'avalanches sèches, conglomérats boueux, lapilli et cinérites. J'ai tenté, dans la préface du mémoire de M. Laurent, cité plus haut, d'exposer la genèse de ces diverses formations. M. Lacroix l'a fait avec puissance et clarté dans son admirable *Contribution à l'étude des Brèches et des Conglomérats volcaniques* (1). Je n'y insisterai donc pas et me bornerai à rappeler qu'on peut distinguer, dans la masse des brèches du Cantal, trois horizons cinéritiques :

1° Des cinérites vives, lourdes, sombres, ferro-magnésiennes et feldspathiques (la Mougudo, Saint-Vincent), plutôt localisées vers le bas et vers le centre du volcan, et liées, apparemment, à la sortie des andésites augitiques inférieures ;

2° Des cinérites plus argileuses, ponceuses, jusqu'à un certain point kaolinisées, légères et claires, plus récentes, occupant le sommet du complexe andésitique (Salers, Capels, etc.) et liées à la sortie des andésites porphyroïdes ;

3° Des cinérites sédimentaires, ou, plus exactement, des argiles d'origine cinéritique, situées à la périphérie du Cantal, telles que celles de Saint-Martin-Cantalès, Ciels, Sels, etc., dont l'âge, relativement aux deux niveaux précédents, est difficile à établir stratigraphiquement, et qui sont, en réalité, le produit d'une sorte de lavage des matériaux meubles des pentes du volcan, ayant pu se produire durant tout le cours de son édification.

Les argiles cinéritiques de Niac appartiennent à cette troisième catégorie.

Après la sortie de ses dernières andésites, le Cantal a été, comme une grande partie du Massif Central, le théâtre d'un vaste épanchement de basaltes qui,

---

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 4me série, t. VI. — 1906, n° 8.

indépendant des cratères andésitiques, partage avec les premières éruptions miocènes leur caractère de sporadicité.

Ces basaltes couronnent les plateaux du Cantal. Ils y sont antérieurs au creusement des vallées actuelles. D'autre part, leurs appareils de sortie et leurs projections meubles sont conservés. Dans la Haute-Loire, enfin, leurs tufs renferment la faune à *Elephas meridionalis.* On les a donc rangés dans le Pliocène supérieur.

Après la sortie de ces basaltes, le Cantal a été couvert de glaciers à *facies* groenlandais, largement épandus en manteau sur ses flancs à peine entamés par les érosions.

Puis, interrompu par une seconde extension glaciaire, est venu le creusement des vallées actuelles. Lorsqu'elles se furent abaissées jusqu'au niveau qui constitue actuellement, près d'Aurillac, la terrasse cotée 620 mètres, des glaciers, du type alpin, s'avancèrent pour la troisième fois dans le Cantal et envoyèrent leurs ultimes digitations sur le thalweg de ces vallées. Le cailloutis résultant du lavage de leurs moraines frontales renferme l'industrie chelléo-moustérienne (Tivoli, le Bousquet, près d'Aurillac). Les oscillations du sol, génératrices des terrasses, continuant à se produire, un nouveau creusement des vallées survint, suivi d'un remblayage de sables et de graviers. J'ai découvert, à ce niveau, dans les graviers de la Cère (Caillac, le Doux, Esmons), une industrie lithique paraissant dater du Moustérien ou de l'Aurignacien. Les thalwegs et les pentes des vallées cantaliennes furent ensuite tapissés par un limon de ruissellement, où j'ai recueilli, dans la vallée de la Cère, une industrie lithique très semblable à celle de la Madeleine.

Au-dessus viennent, enfin, des tourbières à l'extrême base desquelles j'ai exhumé, toujours dans la vallée de la Cère, une industrie à haches en silex de section biconvexe et à poteries ornées d'empreintes digitales datant du milieu du Néolithique.

Une industrie à peine plus récente semble exister dans certaines enceintes fortifiées des environs de Murat, et ainsi prend fin, presque au seuil de l'histoire, l'exposé de la genèse géologique du Cantal.

Il reste à étudier la chronologie de son complexe andésitique, que n'établit pas, jusqu'ici, localement, la faune fossile, et qui intéresse d'une façon toute particulière l'étude de la flore de Niac.

GÉNÉRALITÉS CHRONOLOGIQUES

Dans les trois principaux groupes volcaniques du Massif Central, Cantal, Mont-Dore et Mézenc, les entités lithologiques sont les mêmes et se superposent dans le même ordre. Ce fait a suggéré à M. Boule l'hypothèse d'un laccolithe dont les trois groupes volcaniques en question représenteraient les évents et, par suite l'hypothèse du synchronisme, terme à terme, de ces diverses entités lithologiques.

Parmi les formations dont il s'agit, figure le complexe andésitique qui, peu développé au Mézenc, l'est davantage au Mont-Dore, davantage encore au Cantal, où il renferme tous les gisements cinéritiques à plantes fossiles et, en outre, les argiles à empreintes végétales de Joursac.

Au Cantal, l'extrême base du complexe andésitique recouvre (Aurillac) et renferme (Joursac), la faune type du Miocène supérieur à *Hipparion gracile*. D'autre part, les alluvions de Ceyssac, aux environs du Puy, contiennent, à l'état de cailloux roulés, non seulement toutes les andésites du Mézenc, mais encore les phonolithes supra-andésitiques de ce massif, et ces alluvions, dans la faune desquelles figurent le *Mastodon arvernensis* et une mutation archaïque de l'*Elephas meridionalis*, (1) appartiennent, par suite, à un horizon récent du Pliocène moyen.

D'où résulte que le complexe andésitique du Massif Central se place entre le Miocène supérieur, en parti inclus, et le Pliocène moyen. Mais nous ne savons, jusqu'ici, s'il enjambe, ou non, sur ce dernier étage. C'est un point que le gisement de Perrier, près d'Issoire, va nous permettre d'élucider.

La montagne de Perrier, malgré sa distance du Mont-Dore, est formée d'un conglomérat andésitique issu de ce volcan. Dans toute la masse de la montagne existe une faune à *Mastodon arvernensis* qui a été longtemps synchronisée avec celle de Ceyssac. Il semble donc, à première vue, que le conglomérat de

---

(1) LAURENT : *Quelques observations nouvelles sur les terrains sédimentaires du Velay*. B. S. G. F. (4) — VII — p. 386.

Perrier appartienne au Pliocène moyen et que, par extension, celui du Cantal empiète sur cet étage. Mais des faits d'ordre stratigraphique et paléontologique tendent à modifier cette interprétation.

Le conglomérat de Perrier renferme la totalité des variétés d'andésites du Mont-Dore. Il représente donc la partie tout à fait supérieure du conglomérat andésitique du Massif Central. La faune de Perrier a livré aux dernières recherches de M. Stehlin un cheval tridactyle, (1) un *Hyæna* voisin du *H. Chæretis*, des ruminants cavicornes qui l'éloignent de plus en plus de la faune à Eléphants de Ceyssac pour la rapprocher de la faune plaisancienne de Perpignan et de Montpellier.

Ainsi la stratigraphie place Perrier au sommet du conglomérat andésitique et sa faune le range à l'extrême base du Pliocène moyen.

Donc, le conglomérat andésitique du Mont-Dore, identique — en vertu des synchronismes proposés plus haut — à celui du Cantal, enjambe à peine sur l'Astien, puisque sa partie la plus élevée possède encore une faune un peu plus ancienne que celle de cet étage.

En résumé, le complexe andésitique du Massif Central renferme à son extrême base (Joursac) une faune pontienne, à son extrême sommet (Perrier) une faune à cachet paléo-astien ; et il est raviné (Ceyssac) par des graviers à faune néo-astienne. On peut donc dire que la plus grande masse de ce complexe appartient au Pliocène inférieur ou Plaisancien.

La paléontologie végétale confirme la chronologie des volcans de l'Auvergne et du Velay, telle qu'elle vient d'être établie par la stratigraphie et la paléontologie zoologique.

A la partie inférieure du complexe andésitique du Cantal, au niveau exact de la faune à *Hipparion* de Joursac, se trouve, dans la même localité, une flore, datée par cette faune, ainsi que par ses éléments intrinsèques et caractérisée par une association de formes continentales, par la prédominance des types émigrés, par un mélange d'espèces actuelles et d'autres archaïques, par un climat aux saisons accentuées.

Dans le conglomérat andésitique du Mont-Dore, à Varennes, au Saut de la Pucelle, existent des schistes à Diatomées récélant une seconde flore, flore de passage, exactement intermédiaire, par tous ses éléments, à celle qui précède et à celle qui suit.

Dans la masse du conglomérat du Cantal, à la Mougudo, à Saint-Vincent, à Collandre, se trouve une troisième flore, décrite par M. Laurent et par

---

(1) Stehlin : *Une faune* à Hipparion *à Perrier*. B. S. G. F. (4) — IV — p. 432.

M. Maury. D'aspect moins archaïque et plus insulaire que celle de Joursac, elle renferme une plus grande proportion d'espèces actuelles et encore européennes. elle dénote, en outre, un climat plus égal. Elle se montre, identique à elle-même, au cœur du volcan (La Mougudo), à sa périphérie (Las Clausades), à son niveau le plus élevé (Capels, Salers), et aussi semble-t-il — dans la mesure où le peu d'éléments exhumés permet d'en juger — dans le conglomérat paléo-astien de Perrier.

Une quatrième flore enfin provient de Ceyssac, dans les alluvions à faune néo-astienne superposées au conglomérat andésitique. Froide, presque entièrement composée d'éléments actuels et encore indigènes, elle contraste vivement avec celle de Joursac et avec celle des cinérites du Mont-Dore et du Cantal.

Le tableau qui suit résume la classification qui vient d'être proposée. Je crois qu'il expose assez exactement, au point où elle en est, la question de la chronologie des gisements à végétaux des volcans de la France centrale. Il est bon néanmoins, de rappeler le caractère nécessairement provisoire de toute tentative de ce genre, sans cesse à la merci de découvertes ou d'interprétations nouvelles.

TABLEAU CHRONOLOGIQUE

DES GISEMENTS DE VÉGÉTAUX FOSSILES DES VOLCANS DU MASSIF CENTRAL DE LA FRANCE

PLIOCÈNE

ASTIEN SUPÉRIEUR

FLORE : Ceyssac (Haute-Loire).

Caractères de cette flore : Très forte prédominance des espèces encore actuellement européennes. Climat froid, voisin de celui qui règne actuellement dans la Haute-Loire.

FAUNE CORRESPONDANTE : Ceyssac.

Caractères de cette faune : Faune des forêts. Prédominance des Cervidés. Association du *Mastodon arvernensis* et d'un Éléphant.

ASTIEN INFÉRIEUR

FLORE ET FAUNE du conglomérat andésitique de Perrier (Puy-de-Dôme). Passage du Plaisancien à l'Astien. Espèces végétales de la Mougudo, *pro parte*. Association du *Mastodon arvernensis* avec un cheval tridactyle.

PLAISANCIEN SUPÉRIEUR

FLORES : Capels, Salers, Las Clausades, Collandre, Saint-Vincent, La Mougudo, etc.

Caractères de ces flores : Diminution des espèces extra-européennes par rapport au Miocène. Développement des Laurinées, des Urticinées : *Ulmus*, *Zelkova*, *Celtis*, *Morus*. Climat subinsulaire, tempéré, tiède et humide.

FAUNES CORRESPONDANTES : Perpignan, Montpellier.

PLAISANCIEN INFÉRIEUR

FLORES : Varennes, Saut de la Pucelle (Cinérites et Randanites du Mont-Dore) Chambeuil (?), Cantal.

Caractères de ces flores : Flores de passage.

FAUNE CORRESPONDANTE : Lignites du Casino (?).

Caractères de cette faune : Faune de passage.

MIOCÈNE

PONTIEN

FLORES : Joursac, Auxillac, le Trou de l'Enfer, Lugarde, le Saut de Jujieu, Panouval (Cantal) ; Fontgrande (?) près Curières (Aubrac) ; Le Monastier, L'Aubépin, Gourgouras (Mézenc) ; Charay, Rochesauve (Coirons).

Caractères de ces flores : Prédominance des espèces extra-européennes ; développement des Rouvres, des Bétulacées, des Corylacées, des Salicinées, des Rosacées dans les gisements altitudinaires. Climat continental, à grands écarts thermiques. Formes chaudes et formes archaïques.

FAUNES CORRESPONDANTES : Puy Courny, Joursac, Massiac (Cantal) ; Aubignas (Coirons) ; Mont Léberon (Vaucluse) ; Pikermi (Grèce).

Caractères de ces faunes : Abondance des Equidés (*Hipparion gracile*) ; prédominance des Antilopidés.

GÉOLOGIE DU GISEMENT DE NIAC



Le petit hameau de Niac, situé à 658 mètres d'altitude, à l'Ouest du massif volcanique du Cantal, dépend de la commune d'Ayrens, du canton de Laroquebrou et de l'arrondissement d'Aurillac. Ses coordonnées approximatives sont : 0°, 1', 20'' de longit. Ouest et 44°, 58', 36 de lat. Nord.

D'Aurillac, on peut gagner Niac soit par la route d'Ayrens, pittoresque mais accidentée, soit par celle de Saint-Paul-des-Landes, très bonne et plus instructive au point de vue géologique

Un chemin communal relie Saint-Paul à Ayrens en traversant Niac. Il passe au pied du Puy Blanc, largement entaillé par l'exploitation agricole de la marne et qui, riche en beaux mollusques fossiles, donne une coupe excellente de l'Oligocène local. Après avoir contourné cette montagne, le chemin traverse le vallon de Colin, pour remonter à Niac et redescendre sur Ayrens par le hameau du Mont.

La colline de Niac s'avance en promontoire entre le vallon de Colin, au Sud, et celui d'Ayrens, au Nord, vallons dont les ruisseaux se jettent dans l'Etze, affluent immédiat de la Maronne et médiat de la Dordogne.

Après avoir laissé à droite un dolmen ruiné et franchi le ruisseau de Colin, la route, qui coupe sur ce point une villa gallo-romaine, traverse d'abord les micaschistes archéens puis les argiles sableuses sannoisiennes et atteint le conglomérat andésitique, qu'elle suit jusqu'à Niac. Arrivé à ce point, il convient de prendre, à gauche, un petit sentier en déblai, qui traverse le groupe inférieur des maisons du hameau et sur les berges duquel se trouve le gisement fossilifère.

En descendant le sentier, c'est-à-dire en étudiant la coupe du haut en bas, on voit d'abord le conglomérat andésitique, pur au sommet de la colline, alterner ici avec des argiles blanches. Puis, ces argiles, bien stratifiées en couches et en bancs horizontaux, alternent elles-mêmes avec des sables fins fluviatiles, d'un jaune clair. Les sables sont exploités sur la berge du sentier, en face de la maison Rebeyrolle. C'est dans le verger attenant à cette maison que son pro-

priétaire avait jadis ouvert une tranchée, aujourd'hui comblée, d'où furent extraites toutes les empreintes végétales actuellement connues comme provenant de Niac.

Plus bas, toujours le long du sentier en déblai, l'élément sableux prédomine de plus en plus sur l'élément argileux et finit par le remplacer complètement.

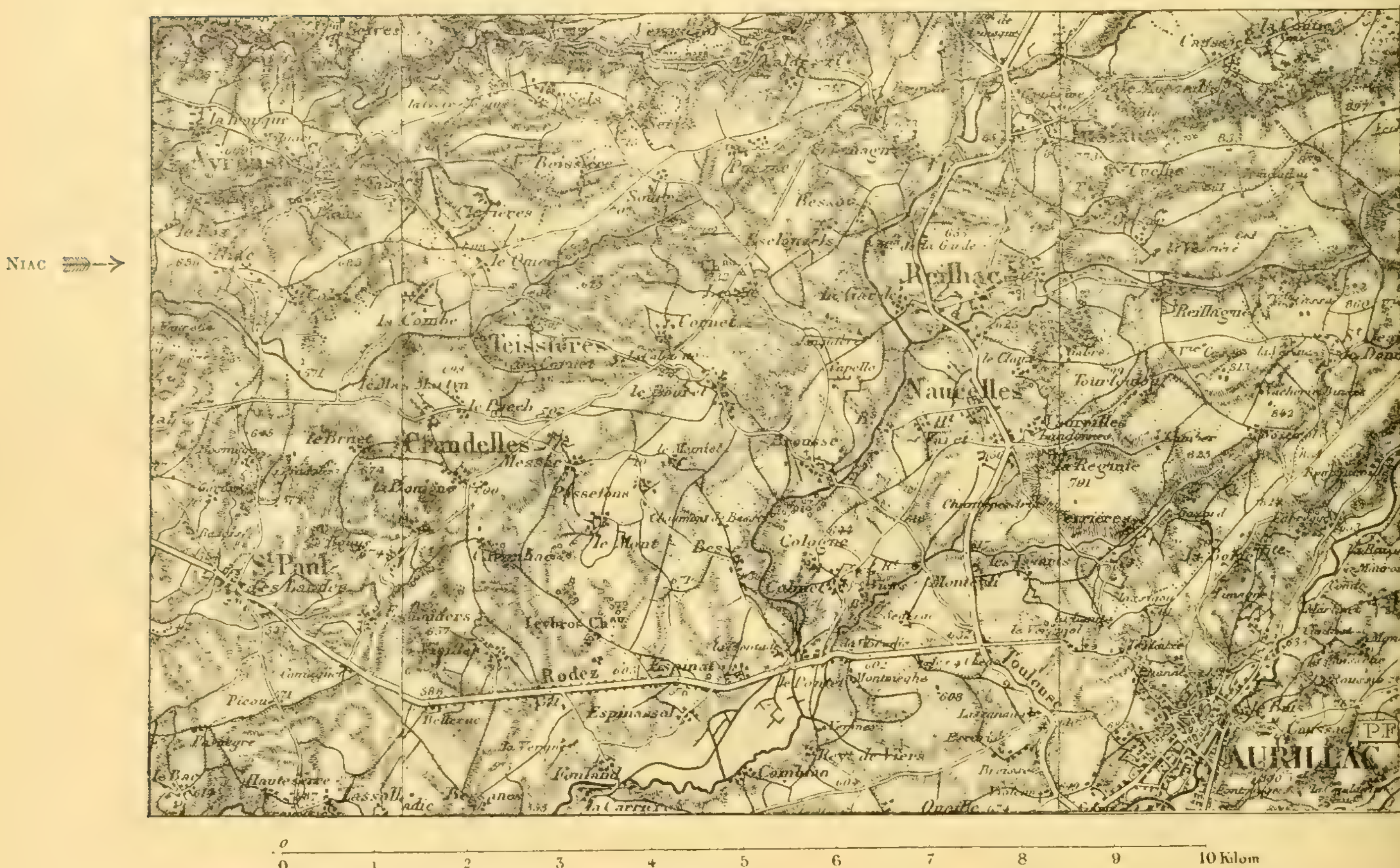


Fig. 1. — CARTE DES ENVIRONS D'AURILLAC, (d'après l'État-Major au $^1/_{80000}$)

(Niac se trouve à l'ouest de la carte)

A partir du point où le sentier cesse d'être en déblai jusqu'au thalweg du ruisseau de Colin, qui coule dans les micaschistes, toute possibilité d'observation géologique cesse, le sol étant uniformément gazonné.

De la description itinéraire qui vient d'être faite ressort la coupe suivante du gisement de Niac, dont la puissance est d'environ 20 mètres.

COUPE DU GISEMENT DE NIAC

6 : *Conglomérat andésitique pur.*
5 : *Alternances de conglomérat et d'argiles blanches cinéritiques.*
4 : *Alternances de ces argiles avec des sables jaunes, fins, fluviatiles. Niveau à plantes fossiles.*
3 : *Sables fluviatiles.*
2 : *Argiles sableuses sannoisiennes.*
1 : *Micaschistes archéens.*

Au microscope, l'argile de Niac — de texture très fine, et où je n'ai trouvé ni diatomées ni grains de pollen — m'a paru être isotrope et constituer l'ultime produit d'altération de feldspaths complètement kaolinisés. Mais on y trouve, par place, des petits cristaux d'hornblende et des traînées de ponces arrivées là par voie aérienne au cours des éruptions andésitiques, et ces éléments, ainsi que les alternances de l'argile avec le conglomérat, suffisent à attester que celle-ci ne saurait être plus ancienne que les premières éruptions andésitiques, c'est-à-dire que le Miocène supérieur.

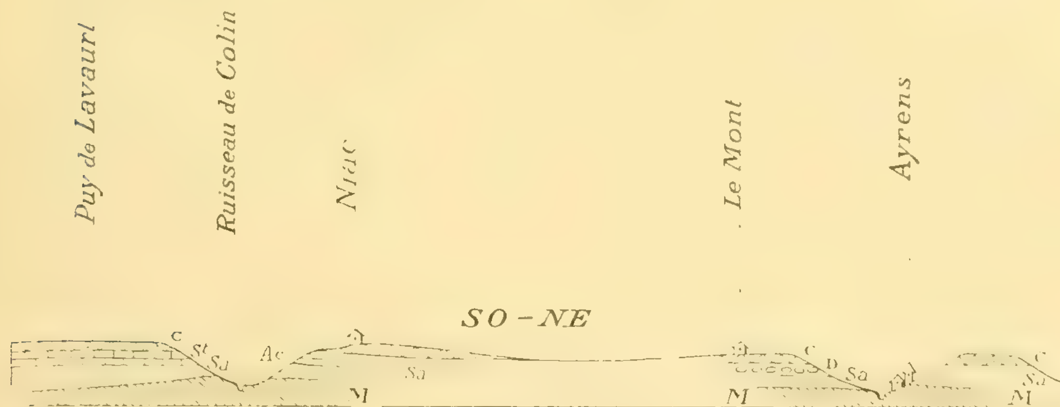


Fig. 2. — Coupe de la montagne de Niac.

C. — Conglomérat andésitique.
D. — Cône de déjection torrentiel.
Ac. — Argiles cinéritiques fossilifères.
St. — Stampien (marnes).
Sa. — Sannoisien (argiles sableuses).
M. — Micaschistes.

C'est tout ce qu'enseigne le gisement même de Niac. J'ai cherché à en compléter l'étude par celle d'une coupe voisine, la coupe du Mont.

Si, reprenant la route de Saint-Paul à Ayrens au point où elle a été quittée, on se dirige vers ce hameau, il se présente d'abord un petit vallon complètement couvert de pacages, ou toute observation géologique est impossible, puis la route atteint le Mont et, de là, gagne, en écharpe, le vallon d'Ayrens.

Au Mont, le point culminant est constitué par du conglomérat andésitique. Ce conglomérat recouvre le puissant cône de déjection d'un torrent pliocène, formé de cailloux roulés, impressionnés dans un sable ferrugineux, cailloux parmi lesquels se montrent des galets d'andésite porphyroïde. Cette couche alluviale repose, elle-même, sur les argiles sableuses du sannoisien, lesquelles recouvrent, à leur tour, le micaschiste où coule le ruisseau d'Ayrens.

La coupe du Mont peut se résumer ainsi :

4 : *Conglomérat andésitique.*
3 : *Cailloux roulés d'andésite porphyroïde et autres roches.*
2 : *Argiles sannoisiennes.*
1 . *Micaschistes.*

L'intérêt apparent de cette coupe réside dans le fait qu'il semble, à première vue, possible d'y trouver un élément pour fixer l'âge des argiles de Niac. La nappe de cailloux roulés occupe, en effet, dans la coupe du Mont, la même position stratigraphique que les argiles cinéritiques dans celle du gisement fossilifère ; d'où l'hypothèse de *facies* latéraux d'un même complexe alluvial et celle de la contemporanéité des deux formations. Et, comme, de ces deux formations, celle du Mont renferme des andésites porphyroïdes, que l'on sait dater de la fin des éruptions des roches neutres du Cantal, c'est-à-dire du Plaisancien, il s'en suit que les argiles cinéritiques appartiendraient, elles aussi, au Pliocène inférieur et non au Miocène supérieur, ainsi que leur position stratigraphique à la base des projections du volcan permettrait de le supposer.

Cette interprétation ne peut, malheureusement, être vérifiée, car le tapis végétal des pentes empêche de raccorder les deux coupes. La possibilité d'un ravinement des argiles cinéritiques de Niac par un cône de déjection plus récent que leur dépôt se présente, dès lors, à l'esprit en face de celle du passage latéral d'une formation à l'autre. Et, nul fait d'observation ne permettant de faire prévaloir une de ces hypothèses, la stratigraphie reste, jusqu'à ce jour, impuissante à dater la flore fossile de Niac.

En l'absence de toute donnée locale de paléontologie zoologique, il ne reste plus, pour atteindre ce but, qu'à mettre en œuvre la méthode du pourcentage de ses espèces végétales, comparées à celles d'autres gisements.

Ce sera la tâche, délicate mais pleine d'intérêt, de M. Laurent.

J'achèverai la mienne par quelques considérations générales sur la région

géologique de Niac et par des indications d'ordre documentaire relatives aux fossiles de ce gisement.

La stratification calme et horizontale des argiles de Niac, leur alternance avec des sables fluviatiles suffisent à en dénoter l'origine lacustre. Les feuilles de *Nymphæa* que j'y ai signalées donnent la preuve directe de cette origine. Or, sur tout l'extrême pourtour de l'Ouest du volcan, depuis le gisement fossilifère de Saint-Martin-Cantalès jusqu'à celui de Niac, entre le *substratum* archéen ou oligocène et le conglomérat andésitique, existent, sporadiquement, des argiles cinéritiques semblables à celles de ces deux gisements, identiques l'un à l'autre. Tout indique donc qu'il a existé là une région de lacs ou de nappes d'eau s'étendant du Nord au Sud et limitée à l'Est par la masse même du volcan, à l'Ouest par les collines de schistes archéens, bord de la dépression au fond de laquelle le dit volcan s'édifia.

Cette formation alluviale constitue donc l'exact pendant, à l'Ouest du Cantal, de celle qui, circonscrite par l'ancienne chaîne de la Margeride et du Luguet, s'étend, de l'autre côté du volcan, depuis Lugarde jusqu'au Trou de l'Enfer, en passant par Joursac.

Mais l'identité de position stratigraphique de ces deux formations n'implique nullement leur synchronisme. On sait que celle de Joursac est miocène. M. Laurent va nous apprendre à l'aide de ses plantes fossiles, que celle de Niac est plus récente. Il résulte de cette constatation que le volcan s'est étendu, à l'Est, sur la région de Joursac avant d'avoir atteint, à l'Ouest, celle de Niac.

Et c'est là, je le constate en passant, un exemple non dénué d'intérêt des services que la paléontologie végétale peut rendre lorsqu'il s'agit de résoudre un problème chronologique de géologie pure.

Je terminerai en rappelant que les empreintes végétales de Niac ont été recueillies par feu Rebeyrolle, dont le nom mérite d'être gardé de l'oubli, pour le soin et le goût avec lesquels ce chercheur préparait ses fossiles ; et en rendant un légitime hommage au docteur Fesq, Maire d'Aurillac, qui malgré le poids de ses occupations professionnelles et administratives, gardant à la Science le meilleur de sa pensée, a su assurer au Musée Rames la belle collection d'empreintes végétales décrite dans le présent mémoire.

FLORE PLAISANCIENNE

DES

ARGILES CINÉRITIQUES DE NIAC

PAR

L. LAURENT

CHAPITRE I

DESCRIPTION RAISONNÉE DES ESPÈCES

CRYPTOGAMES

MUSCINÉES

Les mousses sont représentées assez fréquemment dans les flores fossiles, mais leur détermination est nécessairement dans la grande majorité des cas entachée de doute ; non seulement l'étude de la forme générale est le seul guide, mais encore cette dernière est ordinairement assez mal conservée dans les détails.

THUIDIUM, SP.

Saporta signale (1) ce genre à Niac, c'est une muscinée humble, à petites feuilles serrées les unes contre les autres simulant sur l'empreinte les rameaux d'un Thuya en miniature, nous n'avons observé sur les échantillons de la collection de la Ville d'Aurillac aucune trace de capsule (2).

---

(1) La liste des espèces de Niac, telles que les comprenait de Saporta se trouve dans BOULE, *Géologie des environs d'Aurillac*, Paris, Bérenger 1900, p. 59, elle a été reproduite par nous dans les *Ann. Mus. d'Hist. Nat. de Marseille*, t. IX, 1re p., pag. 28, ainsi que la liste complémentaire donnée par M. Marty (pag. 30). Comme on le verra, ces listes ont subi du fait d'une étude plus approfondie certaines modifications importantes.

(2) Les échantillons dont la provenance n'est pas indiquée sont ceux de la collection de la Ville d'Aurillac (Musée Rames).

FILICINÉES

Saporta avait surtout en vue la présence de fougères qu'il considérait comme essentiellement exotiques, quand il disait en 1890 dans la *Revue de Paléontologie végétale* : « La flore de Niac présente une curieuse association pleine de « contrastes et que montrent bien rarement les plantes fossiles » (1). Cette opinion paraît être le résultat d'une première impression, car les fougères de Niac comparées aux types actuellement existants peuvent donner lieu à une toute autre interprétation. On peut certes trouver dans la flore de l'hémisphère sud des types qui se rapprochent énormément de ceux du Cantal, mais il ne faut pas oublier non plus, que les mêmes formes se retrouvent non seulement dans les flores fossiles antérieures, mais encore dans les régions tempérées ou froides de l'Ancien Monde.

Etant donné l'impossibilité où nous sommes de pouvoir examiner les sporanges, on ne peut encore actuellement que formuler des probabilités, et tenter des rapprochements entre frondes stériles. Toutefois, cette tentative nous a paru intéressante, parce que loin de prouver l'étrangeté de cette flore, elle semble indiquer, à en juger seulement par les apparences extérieures, que les formes similaires se sont maintenues dans les mêmes régions. Il est aussi plus rationnel d'aller les y chercher, que de donner trop de poids aux comparaisons que l'on peut rencontrer ailleurs, grâce au polymorphisme extrême de la frondaison chez les Filicinées.

Aux trois types de fougères signalés par de Saporta dans les *Comptes-Rendus* (2) puis d'une manière plus précise dans la *Revue de Botanique* (3), il convient d'en ajouter un quatrième indiqué par M. Marty dans le catalogue (4) complémentaire de celui de Saporta. Si nous pensons qu'il est presque impossible avec les frondes stériles d'arriver pour les fougères à une détermination précise (pour celles du moins qui ne présentent pas une forme tout à fait spéciale), nous croyons pouvoir donner pour les types de Niac des attributions plus en harmonie avec les caractères de la flore au milieu de laquelle elles se développaient, sans toutefois faire perdre la moindre valeur aux caractères tirés de la forme extérieure ou de la nervation.

---

(1) *Revue générale de Botanique.* — 1890 (2), p. 232.

(2) *Comp.-rendu de l'Acad. des Sc.* — t. 104. 1887, part. I, p. 956.

(3) *Revue générale de Botanique.* — 1890.

(4) Marty in L. Laurent. — *Fl. plioc. de la Mougudo* ; *Ann. Mus. d'Hist. nat. de Marseille.* — t. IX, part. I., pag. 30.

GONIOPTERIS (LASTRÆA) PULCHELLA, Heer.

Planche V, Fig. I.

Heer. — *Flore tertiaire suisse*, tome I., pag. 33 — t. IX, f. 2.

Cette fougère se retrouve à Niac, identique aux spécimens figurés par Heer dans la *Flore Suisse*. Nous n'avons pas rencontré d'échantillon fertile, et ne pouvons par conséquent préciser davantage l'attribution générique. Heer compare cette fougère à *Aspidium ascendens* Hort. ber., Saporta à un *Asplenium* du type *Diplazium*.

D'autre part on peut comparer cette espèce avec des types habitant l'Europe centrale, l'Asie et l'Amérique boréale, appartenant au genre *Struthiopteris* Willd. Deux espèces, notamment, croissent dans les bois humides et sur les bords des ruisseaux des Alpes françaises et italiennes.

ASPIDIUM MEYERI, Heer.

Planche V, Fig. 2

Heer. *Fl. tert. suisse*, tome. I., p. 36, tab. XI., f. 2

Cette espèce signalée par Heer et Ludwig, en Suisse et en Wattéravie (1) est représentée à Niac par un assez grand nombre d'échantillons, quelques-uns fort incomplets, malheureusement aucun fertile.

Cette espèce se distingue aisément de la précédente non-seulement par la division des pinnules qui arrive plus près du rachis, mais surtout par les denticulations et la bifurcation des nervures.

Heer range son espèce à côté de l'*Aspidium molle*, Sw., habitant les Açores, les Antilles, le Brésil et l'Afrique occidentale. Sans nier la ressemblance avec cette espèce, pas plus qu'avec d'autres du même groupe habitant les contrées tropicales, on peut plus vraisemblablement, à cause de l'association végétale au milieu de laquelle elle croissait, la rapprocher de *Lastræa oreopteris* Presl. Le sommet des frondes est identique à ce que l'on observe chez l'*Aspidium Meyeri*, la nervation également ; la seule différence qu'on puisse noter et qui n'est même pas générale sur le fossile, est que les premiers lobes des pinnules à l'endroit où celles-ci se détachent du rachis, sont étalés chez le vivant, tandis

(1) *Paleontographica*, tome VIII, p. 66, t. X, fig. 2-3, t. XII, f. 3.

qu'elles peuvent être cunéiformes chez le fossile. Comme chez ce dernier on observe les deux manières d'être, nous ne pensons pas qu'on doive tenir compte d'une différence aussi minime et si sujette à variation. Cette espèce est répandue en Europe et dans l'Amérique du Nord, elle est aussi représentée par une forme dans l'Amérique du Sud (1).

POLYSTICHUM ASPLENIÆFORMIS, Laur.

Planche V, Fig. 3

Syn. — Trichomanes aspleniæformis, Sap.

Revue générale de Botanique 1890 (2) p. 233.

Saporta avait d'abord rapproché (2) cette espèce des *Polybotria (P. articulata* et *P. cylindrica*, Kaulf.), la première des Philippines, la seconde du Brésil, il la rapproche ensuite des *Trichomanes* « sans, dit-il, affirmer rien de certain. »

Non seulement il y aurait une certaine difficulté à admettre dans la zone de végétation du *hêtre* et non loin du *sapin* une plante essentiellement tropicale, mais encore la comparaison avec les figures de la plante actuelle données par Ettingshausen (3) ne fournit rien de bien probant.

Si on examine d'autre part la figure donnée par de Saporta et les originaux de la collection du musée d'Aurillac, on s'aperçoit, comme l'avait déjà pressenti de Saporta, que la ressemblance avec *Trichomanes* n'est qu'assez lointaine.

Les découpures du limbe chez *Trichomanes* simulent seulement des segments par leurs incisions profondes, tandis que chez le fossile nous avons affaire à une série de segments plus ou moins fortement denticulés, indépendants les uns des autres, attachés sur des rachis de deuxième ordre et allant en diminuant au fur et à mesure qu'on s'approche de l'extrémité libre.

Si on s'en tient seulement à la comparaison des formes (les empreintes des frondes fertiles étant inconnues), on est saisi de la ressemblance qui existe entre les frondes fossiles et celles des *Polystichum*, notamment *P. aculeatum* (4), Roth., et sa variété *alatum*.

Les découpures marginales des segments chez le fossile peuvent être plus ou moins aiguës. On remarque, chez le vivant et le fossile, la même nervation ;

---

(1) Th. Moore. — *Ferns of Great Britain and Ireland*, Londres 1855, pl. XXVIII.

(2) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. 104 (1887) p. 956.

(3) Ettingshausen. — *Skeletten der Farnkraüte* page 18, f. 4-5, pl. VIII, fig. 2, pl. X, f. 10-11.

(4) Th. Moore. — *Ferns of Great Britain and Ireland*, Londres, 1855, Pl. X et XI.

chaque branche se dichotomise, et les deux nervilles issues de la dichotomie se rendent dans une seule dent ; qui plus est, on observe un très grand nombre de nervures incomplètes qui n'arrivent pas jusqu'à la marge, ce que l'on retrouve également dans la variété *alatum*. La même alternance dans les pinnules se retrouve de part et d'autre.

Cette fougère a, d'après Th. Moore, une dispersion considérable, tant en latitude qu'en longitude. Elle monte jusqu'à 2.000 pieds (anglais) dans les Highlands en Ecosse, elle est répandue en Angleterre, en Scandinavie et jusqu'en Espagne, on la rencontre à Madère, aux États-Unis, elle possède des formes représentatives ou même proches alliées jusque dans l'Amérique du Sud.

Plusieurs espèces d'*Aspidium* sont mises en synonymie avec le *Polystichum aculeatum* et possèdent des découpures de frondes et une nervation identiques.

En ce qui concerne les espèces fossiles, on retrouve une forme analogue à Radoboj, *Sphenopteris recentior*, Ung. (1). La figure du Chloris protogæa ne pouvant fournir aucune base de comparaison bien précise, on ne peut qu'examiner les types vivants donnés par Unger comme homologues vivants ; or parmi ceux-ci, *Dicksonia tenera* n'a aucun rapport avec l'espèce de Niac.

ADIANTUM RENIFORME, L.

PLANCHE V, FIG. 4

SAPORTA et MARION. — *Flore fossile de Meximieux*, pag. 214. — Pl. XXII, f. 5

Cette feuille est tout à fait semblable à un fragment figuré par Saporta et Marion. Ce genre n'est représenté que par un très petit nombre d'échantillons dans les flores fossiles, il a été signalé dans le Groënland par Heer, se retrouve également dans le Miocène supérieur de Parschlug, et enfin dans le Pliocène de la France. Le même type vit actuellement dans les régions tropicales et subtropicales du globe, à Bourbon et à Maurice d'une part, aux Canaries et à Madère de l'autre.

---

(1) UNGER. — *Chloris protogæa*, page 124, Pl XXXVII, f. 5.

LYCOPODIACEES

Planche V, Fig. 5

SELAGINELLA GALLICA, nov. sp.

Un tout petit fragment bien caractérisé et d'une conservation parfaite, nous permet d'affirmer la présence d'une lycopodiacée, dans le gisement de Niac. En l'absence de spores permettant d'être fixé sur l'isosporie ou l'hétérosporie, nous la rangeons dans le genre *Selaginella* en nous basant uniquement sur la disposition des organes végétatifs, qui répondent point par point à la description qu'en donne M. Van Thieghem dans son traité : « Les feuilles sont petites, en- « tières, uninerves, élargies en cœur à la base, pointues au sommet... Elles sont « disposées par paires en quatre séries longitudinales et de deux grandeurs. « Dans chaque paire la feuille, située sur la face inférieure ombragée de la tige « couchée ou oblique, est plus grande que la feuille située sur la face supérieure « et éclairée. Il y a donc deux rangées de grandes feuilles en bas et deux « rangées de petites feuilles en haut » (1). Le fragment fossile dont on aperçoit la face supérieure présente le sommet d'une tige nettement dichotome. Par sa taille et son aspect, cette espèce se rattache intimement aux deux seules sélaginelles encore indigènes en Europe, *Selaginella helvetica* et *S. denticulata.*

Si le fragment que possède la collection de la ville d'Aurillac est susceptible de nous fournir les éléments d'une détermination générique rationnelle, il n'en est pas de même en ce qui touche à son assimilation plus ou moins probable avec une des espèces précitées, la forme des petites feuilles, bien qu'on n'en puisse pas apercevoir le contour arrêté, paraît plutôt la rapprocher de la seconde de ces deux espèces.

Ces sélaginelles se trouvent dans les Alpes et dans les régions montagneuses du Midi de la France dans les bois ombreux et humides ; elles jouaient le même rôle pendant les temps pliocènes dans le Plateau Central.

---

(1) Van Thieghem. — *Traité de Botanique,* tome II, p. 1434.

PHANÉROGAMES

GYMNOSPERMES

ABIES RAMESI, Sap.

En compagnie du mélèze que nous étudierons ensuite, le sapin occupait la limite de la végétation arborescente sur les pentes du volcan du Cantal. C'est le même *Abies* qu'à la Mougudo, il n'en diffère ni par les feuilles, ni par les écailles du cône dont on trouve quelques spécimens à Niac.

Après l'étude qui en a été faite par M. Marty et que nous avons résumée dans la flore des cinérites du Pas de la Moúgudo (1), il n'est pas nécessaire de refaire la description d'une espèce pour laquelle les restes très fragmentaires de Niac n'ajoutent rien de nouveau.

LARIX, sp.

Collections du Muséum de Paris.

Le curieux fossile que nous reproduisons ici, provient de la collection du Muséum de Paris, il en existe également un échantillon de conservation beaucoup plus défectueuse, et partant plus énigmatique, dans les collections du Musée de la ville d'Aurillac.

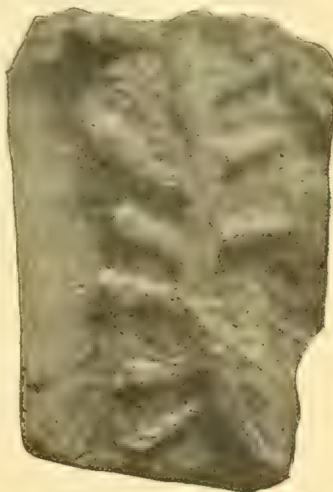


Fig. 3. — Larix, sp.
Moulage de l'échantillon

C'est le moule en creux d'un fragment de rameau qui présente, fixés sur un axe principal, une série de moignons à base étroite, élargis au sommet en forme de massue.

La surface de la tige principale est ornée de faibles dessins en creux irrégulièrement disposés, mais orientés dans leur ensemble en files longitudinales, celle des axes courts est chagrinée, à l'extrémité de l'un d'eux, on aperçoit une portion beaucoup plus rugueuse, qui représente la surface d'insertion d'organes appendiculaires.

(1) *Ann. du Mus. d'Hist. nat. de Marseille,* tome IX, 1re p., page 96.

Tout dépourvu de caractères et énigmatique qu'il puisse paraître, ce fossile ne laisse pas que de présenter une physionomie si particulière qu'elle rend possible sa détermination.

La ressemblance avec les rameaux de *Larix* est telle, que l'on peut difficilement lui donner une autre interprétation.

On peut admettre, soit que le rameau s'est fossilisé après la chute des feuilles, soit, fait plus admissible et plus en rapport avec l'absence absolue de rudiments de feuilles (toujours extrêmement caduques), qu'il a été roulé plus ou moins longtemps après sa chute sur le sol. Les petits bouquets de feuilles qui garnissent les rameaux courts des Larix actuels sont excessivement fragiles quand ils sont desséchés, et on comprend aisément que leurs restes ne soient pas parvenus attachés au rameau jusqu'au lieu de leur fossilisation.



Fig. 4. — Larix dahurica. Turcz.
(Herb. Mus. Par.)

Nous figurons (Fig. 4) comme terme de comparaison un échantillon (1) provenant de l'herbier du Muséum de Paris.

Les Larix, notamment en ce qui concerne leurs restes végétatifs n'ont pas été souvent signalés dans les flores fossiles (2): « La rareté de leurs restes, dit Schimper, est peut être due au peu de consistance qu'offraient leurs feuilles caduques » (3).

(1) Cet échantillon est étiqueté : Ex herbario horti Petropolitani *Pinus dahurica*. Fisch. — ad fl. Kolyma = (Larix dahurica, Turcz). Cette photographie, ainsi que celle de l'échantillon fossile a été exécutée par M. Frittel, préparateur au Muséum. Nous le remercions de son très aimable et savant concours.

(2) M. Marty a signalé dans sa *Flore de Joursac* une graine ailée appartenant à ce genre.

(3) Schimper. — *Traité de Paléontologie*, tome II, page 298.

Les Mélèzes sont extrêmement répandus dans les forêts des Alpes et dans celles des Karpathes ; leur limite en altitude varie entre 900 et 2.300 mètres environ ; ils forment, tantôt seuls, tantôt associés aux sapins et aux cembro la limite de la végétation arborescente » (1).

ANGIOSPERMES

MONOCOTYLÉDONES

GRAMINÉES

BAMBUSA LUGDUNENSIS, Sap.

Cette jolie espèce est fréquente dans les flores pliocènes. Saporta l'avait déjà signalée à Niac.

Ses feuilles allongées la placent à côté des spécimens de la Mougudo et de Meximieux et l'écartent de la sous-espèce décrite par l'abbé Boulay au Mont-Dore, sous le nom de *B. Cambonensis*.

Nous n'avons aucun document à ajouter à ceux que nous avons consignés dans notre monographie de la flore de la Mougudo (2).

ASPARAGINÉES

RUSCUS NIACENSIS, Laur.

Planche V, Fig. 6, — Pl. I., Termes de comparaison.

Saporta avait déjà signalé le genre *Ruscus* à Niac et il assimilait le spécimen fossile au *Ruscus aculeatus*, L. actuel (Pl. I., fig. 8).

Les deux feuilles, ou plutôt les deux organes, pour ne rien préjuger de leur nature organogénique (feuille ou cladode) sont placés sur deux plans différents et présentent leurs points d'attache tournés vers le rachis, que les éclats pour dégager la base des empreintes ont fait disparaître.

Ce sont des organes en forme de lancette terminés en pointe aux deux extrémités, et parcourus par un système de nervures parallèles et concentriques par rapport à un point situé environ au milieu de la nervure principale. Les nervures secondaires émergent le long de la médiane et ne se terminent pas exactement à l'extrémité du limbe, elles viennent retoucher la nervure principale d'autant moins haut qu'elles ont été émises moins bas.

---

(1) Luersen. — *Traité de Botanique*, tome II, Phanérogames, page 109.
(2) L. Laurent. — *Ann. Mus. de Mars.*, t. IX, p. 99.

Le limbe s'amincit à la partie inférieure pour former une sorte de pétiole pédonculaire qui rattachait l'organe à son support. Quant aux nervilles tertiaires, elles sont tantôt transverses, tantôt plus ou moins ramifiées toujours d'une manière extrêmement simple en X ou en Y.

Les nervures secondaires sont beaucoup plus serrées et nombreuses dans le *Ruscus aculeatus*, L., on ne peut assimiler complètement le vivant et le fossile; mais plusieurs espèces de *Ruscus* et notamment le *Ruscus Hypoglossum*, L., (Pl. 1. fig. 9), présentent un aspect analogue.

Bien que une pareille nervation ne soit pas fréquente dans le règne végétal, on peut en trouver une analogue dans le genre *Coriaria* et notamment *Coriaria nepalensis*, Wall. Saporta en donne une figure dans la *Flore d'Armissan*. Nous avons pu examiner des spécimens de la plupart des espèces du genre; or, on peut noter plusieurs différences essentielles avec les *Ruscus; Coriaria* possède des feuilles alternes, ses nervures secondaires sont groupées, émergent de la base du limbe et ne sont pas dispersées à des hauteurs variables sur la médiane, enfin le limbe est le plus souvent cordiforme et obtus à la base.

Le *Ruscus* que l'on trouve associé au *Quercus robur*, L. dans les tufs quaternaires, se trouve ici dans sa véritable patrie. Il s'étend actuellement sur l'Europe tempérée, la partie orientale du bassin méditerranéen et la portion nord-ouest de l'Afrique.

SMILAX MAURITANICA, Desf.

Collections du Muséum de Paris.

Planche IV, Fig. 5. — Pl. I, Termes de comparaison.

Les feuilles attribuées au genre *Smilax* sont nombreuses, et on les rencontre dans un très grand nombre de flores fossiles, mais les espèces ont été établies avec un peu trop de facilité, si on tient compte des variations du type demeuré méditerranéen (*Smilax aspera*, L.).

Dans l'impossibilité de rattacher les espèces fossiles entre elles, la classification qui paraît la plus simple est celle qui consiste à faire trois groupes dans les formes déjà étudiées (*formes hastées*, *formes amples à lobes de la base larges*, *formes douteuses à limbe étroit*, *sans lobes développés à la base*). Malgré les formes douteuses on peut affirmer que « les feuilles attribuées à *Smilax* permettent d'accepter avec certitude l'existence des smilacées à l'époque tertiaire (1) ».

La forme hastée qui est représentée par le *Smilax sagitifera* (2) se rapproche

---

(1) Schenk in Zittel. — *Palæophytologie*, page 352.

En face de cette affirmation, on ne comprend pas pourquoi le même auteur dit page 351, « l'on manque de fossiles démontrant l'existence du genre Smilax au tertiaire ».

(2) Heer. — *Flore tertiaire Suisse*, vol. III, tab. CXLVII, f. 20-21.

intimement des feuilles plus ou moins allongées du *Smilax aspera* actuel, tandis que le *Smilax grandifolia* (1) retrace l'aspect du *Smilax mauritanica*, Desf., simple forme plus ample et inerme du *Smilax aspera*.

Saporta dans l'*Origine paléontologique des arbres* (2), retrace la philogénie des deux formes à partir de l'étage d'Aix jusqu'aux tufs quaternaires, et distingue dans chaque flore les formes apparentées à la première, et celles qui trouvent leur place toute naturelle à côté de la seconde. Les deux types se trouvent, en effet, représentés dans les flores fossiles, mais le polymorphisme du *Smilax aspera*, L., nous donne à penser que la distinction entre les deux types est d'autant plus difficile à établir que la variété *nigra* du *Smilax aspera* présente des feuilles absolument dépourvues d'aspérités sur les bords.

Nous trouvons dans le gisement de Niac, une forme hastée à limbe très étroit et une autre à limbe très élargi, qu'il est impossible de distinguer de la forme actuelle du *Smilax mauritanica* (3).

Nous pensons que les distinctions qui ont été faites ne répondent à rien de réel en ce qui concerne les entités spécifiques, même si l'on regarde d'autre part comme très douteuses certaines formes telles que *Smilax Targioni*, Gaud., *S. cordato-ovata* (4), Gaud., *S. Hausenensis*, Ludw., *S. Langsdorfii* (5), Ludw. (lignites de Wetterau), *S. linearis*, Sap., *S. sagittæformis* (6), Sap. (St-Zacharie), *S. abscondita* (7), Sap. (Saint-Jean-de-Garguier), ainsi que la plupart des formes décrites par Massalongo (8), on doit reconnaître que le *Smilax* méditerranéen actuel a laissé, dans les couches géologiques, des traces fort nettes de son passage avec les mêmes variations qu'on constate de nos jours. (Voir Pl. I. Fig. 1, 2, 3. Pl. III, Fig. 6).

Ce qui pourrait surprendre, c'est de trouver dans les flores fossiles surtout des feuilles inermes ; les accidents de la fossilisation peuvent fort bien expliquer cette particularité, si on tient compte également que les gisements nous ont conservé la plupart du temps les vestiges de plantes des stations humides dans lesquelles les feuilles amples et inermes dominent.

La flexuosité des nervures secondaires et les légers coudes qu'elles font à la rencontre des tertiaires sont variables dans les formes fossiles, ou du moins

---

(1) Unger. — *Chloris protogæa*, p. 129, t. XL, f. 3 (*Smilacites grandifolia*).
(2) Saporta. — *Origine paléontologique des arbres*, p. 127.
(3) d° — *Loc. cit.*, page 129.
(4) Gaudin. — *Fl. foss. du Val d'Arno*, Mém. II, tab. X
(5) Ludwig. — *Paleontographica*, vol. VIII, t. XXIII, f. 1-2.
(6) Saporta. — *Etude*, vol. I.
(7) d° — *Etude*, vol. II, pl. III, fig. 5.
(8) Schimper. — *Traité de Paléontologie végétale*, vol. 2, affirme que les espèces créées par Massalongo ont besoin d'une révision exacte faite sur les originaux ou sur de bonnes figures.

les figures n'en tiennent généralement pas compte. Dans le *Smilax mauritanica* de Niac cette particularité est un peu plus accentuée que chez le vivant.

Nous ferons enfin remarquer que l'on rencontre la même forme générale dans d'autres familles et notamment dans le groupe des *Dioscoréacées*, parmi les Monocotylées, chez *Tamus* et *Dioscorea*, (Pl I. Fig. 4-5), et dans le groupe des *Aristolochiées*, parmi les Dicotylédones.

Chez les *Dioscoréacées*, les feuilles, à première vue, pourraient être confondues avec celles du *Smilax*, mais si les nervures à la base sont en même nombre, leur course dans le limbe est bien différent. Chez les *Smilax* à base cordiforme élargi, on remarque que les nervures principales au nombre de 5 ou de 7, après s'être recourbées dans les lobes arrivent jusqu'au sommet, ou s'y dirigent en suivant la marge et en devenant parallèles entre elles, tandis que chez *Dioscorea* et *Tamus* le nombre des nervures arrivant au sommet, ou s'y dirigeant, même dans les formes à limbe extrêmement élargi, est toujours moins considérable. Qui plus est, dans *Smilax*, les nervures basilaires émergent toutes de la base de la feuille au point où le pétiole se raccorde au limbe, tandis que chez les Dioscoréacées les nervures qui se rendent dans les lobes de la base de la feuille, partent de la nervure primaire qui les précède immédiatement.

Ces caractères foliaires se répétant avec une grande constance chez les espèces de Dioscoréacées, qui présentent une aire de dispersion analogue à celle des *Smilax*, nous paraissent pouvoir être d'autant plus utilement consultés pour la distinction des fossiles, que la forme des lobes, chez les uns comme chez les autres, n'influe nullement sur la disposition du réseaux veineux.

Les feuilles du genre *Aristolochia*, qui pourraient être confondues avec celles des Smilax, s'en écartent par leur nervation et notamment par la disposition du réseau à la base de la feuille. Comme pour la famille des Dioscoréacées les nervures qui se rendent dans les lobes émergent de la primaire qui les précède immédiatement, en deuxième lieu le réseau tertiaire est formé par des mailles quadrangulaires et non pas allongées transversalement, en troisième lieu le limbe ne prend pas naissance à la base, directement à l'insertion du pétiole sur la feuille, mais un peu plus loin sur une des nervures qui se rendent aux lobes.

Nous avons une empreinte de Niac représentant seulement la portion supérieure du limbe qui pourrait, après un examen superficiel, être confondue avec la partie correspondante d'*Aristolochia rumicifolia* (1), mais comme nous avons eu l'occasion de le démontrer (2), de telles empreintes ne peuvent en

(1) Schenck in Zittel. — *Palæophytologie*, page 694, fig. 5.

(2) L. Laurent. — *Les Progrès de la Paléobotanique dans la dernière décade*, in *Progressus rei botanicæ*. Fischer-Iéna 1906.

elles-mêmes nous fournir des caractères suffisants, et doivent être accompagnées par d'autres spécimens complets ; c'est le cas pour les collections de Niac qui possèdent plusieurs spécimens au sujet desquels on ne peut plus avoir de doutes.

CYPERACÉES

CYPERITES, sp.

Planche V, Fig. 7.

Il existe dans ce gisement de rares empreintes d'une monocotylédone à feuilles rubanées tricarénées, à limbe étroit, absolument semblables aux nombreuses espèces de Cyperites (1) décrites dans diverses flores sous des noms spéciaux, mais qu'on ne peut pas rationnellement rapporter à une espèce plutôt qu'à une autre. Des *carex* absolument identiques croissent dans tous les lieux humides du centre de la France, descendants de ces espèces paléontologiques qui se sont perpétuées sur place depuis les périodes géologiques.

DICOTYLÉDONES — APÉTALES

SALICINÉES

SALIX CAPREA, L.

Collection Puech, Aurillac.

Planche IV, Fig. 4

Quelques empreintes d'une conservation remarquable représentent, à Niac, cette espèce assez polymorphe dans ses détails, bien que conservant dans son ensemble une physionomie assez typique. Celle que nous reproduisons ici possède une nervation forte et saillante, la forme est régulièrement ovale et le bord très légèrement crénelé, cette feuille retrace trait pour trait certaines feuilles de Caprea qui croissent sur les bords de la Maronne (Cantal) et qui possèdent des feuilles de grande dimension mais toujours orbiculaires, elle peut également se comparer à la feuille de cette espèce reproduite par Ettingshausen, *Blatskelette der Dicotyledonen*, Pl. VIII, fig. 1. Sur celle-ci les nervures sont un peu plus serrées, et la marge plus crénelée, mais à côté, (fig. 2), une autre feuille de la même espèce présente une marge entière. La section des Caprea n'a apparu que fort tard (Miocène moyen) ou du moins on n'en a pas observé plus tôt la présence, ses feuilles sont excessivement rares dans les flores fossiles.

---

(1) Heer. — *Fl. tert. Suisse*. Vol I.

SALIX, sp.

Saporta cite une autre espèce de saule à Niac, nous n'avons trouvé qu'une seule empreinte d'une petite feuille qui pourrait bien appartenir à un saule et ressemble beaucoup aux petites feuilles du *Salix integra*, Gœpp. de la flore de Schossnitz. Nous ne la citons qu'à simple titre documentaire, car dans les petites formes il est impossible de distinguer entre plusieurs espèces au moyen des feuilles.

JUGLANDÉES

JUGLANS REGIA, L.

Planche VI, Fig. 1

Cette espèce est représentée à Niac par un fragment de feuille absolument identique aux folioles de *Juglans regia*, L., la nervation secondaire et surtout la tertiaire, d'autant plus parallèle à la principale qu'elle s'en rapproche davantage, donne à cette foliole une physionomie absolument semblable à celle de l'espèce actuelle. Ne voulant pas mettre en synonymie à l'aide de simples figures, une espèce créée par d'autres auteurs, nous ferons simplement remarquer ici que l'on peut comparer au Juglans regia les fossiles décrits par Wessel et Weber sous le nom de *Plumeria neriifolia* (1). Ce genre d'Apocynées qui habite de nos jours l'Amérique tropicale peut plus vraisemblablement trouver ici sa place.

CARYA MINOR, Sap. (2)

Ce *Carya* se rencontre à Niac avec les mêmes caractères signalés pour le Carya de la Mougudo-Saint-Vincent. La variation foliaire y est également remarquable bien que nous ne rencontrions pas ici de folioles à développement limbaire aussi considérable.

PTEROCARYA CAUCASICA, C. A. Mey.

Nous n'avons pas rencontré jusqu'ici de fruits de Pterocarya à Niac, mais seulement de nombreuses folioles soit détachées, soit encore fixées à un rachis commun, étant donné leur nombre et leur bonne conservation, elles sont plus que suffisantes pour prouver la présence de ce genre dans ce gisement.

---

(1) Wessel et Weber, *Neuer Beitrag zür tertiar flora der niederrheinischen Braünkohlenformation*, page 40, tab. VIII, f. 4 et 5.

(2) En ce qui concerne la synonymie et la discussion de cette espèce nous renverrons le lecteur au tome IX de cette collection, première partie, page 119, ainsi qu'au travail de M. Marty sur Joursac : *Flore Miocène de Joursac*, Baillère 1903, p. 58.

NOIX DE JUGLANDÉE

Collection Puech, Aurillac

Ce fruit a été déjà signalé par M. Marty (1), sa surface fortement striée le place tout naturellement à côté de *Juglans regia,* mais comme il n'a pas été trouvé en connexion avec les folioles, et que d'autre part il ne présente rien qui puisse le faire rapporter à cette espèce d'une façon indubitable nous préférons le mettre à la fin de la description de la famille.

CUPULIFÈRES

CARPINUS BETULUS, L.

Le gisement de Niac n'apporte pour le moment aucune contribution nouvelle à ce genre, et l'imperfection même des empreintes ne nous permet pas d'être très affirmatif en ce qui touche à l'appellation spécifique. Pour le genre Carpinus toutes discussions basées uniquement sur les organes foliaires manquent certainement de fondement, puisque les types divers retracent les traits empruntés aux uns et aux autres. Pas plus la base, que la forme, ou que le nombre des nervures secondaires n'est capable de nous fournir un criterium certain (2). On n'a découvert jusqu'ici aucune fructification à Niac, comme d'autre part, les nervures secondaires dans les feuilles fossiles sont relativement plus espacées que chez Carpinus orientalis, et que la base paraît avoir été plus cordiforme, nous assimilons l'espèce qui nous occupe à *Carpinus Betulus*, L., sans pour cela vouloir indiquer une différence essentielle avec les autres charmes rencontrés et décrits en si grand nombre dans les différents gisements du centre de la France.

CORYLUS AVELLANA, L.

Planche IV, Fig. 6. — Planche III, Fig. 4, Terme de comparaison

Collection du Muséum de Paris

Saporta signale à différentes reprises le *Corylus insignis*, Heer., dans le gisement de Niac et l'abbé Boulay reproduit cette espèce dans la liste qu'il donne au début de son travail sur le Mont-Dore.

Une feuille d'une conservation parfaite fait partie des collections du Muséum de Paris et appartient sans conteste au genre Corylus. Le seul examen de la

(1) Marty. — *Flore de Joursac*, page 58.

(2) L. Laurent. — *Ann. Mus. d'Hist. nat. de Marseille*, t. IX, 1re partie, page 127.

figure que nous en donnons nous épargnera une longue description à son sujet. Mais si son attribution générique paraît chose facile, sa spécification l'est moins, et l'on peut soumettre à la critique : 1° son rapprochement avec l'espèce de Heer (*sensu lato*) ; 2° les liens qui l'unissent avec les formes actuelles.

Parmi les figures données par Heer, celles qui cadrent le mieux avec le fossile de Niac sont les fig. 11 et 17 de la planche 73 (*Flore Suisse,* vol. II). La forme générale est identique, le limbe est élargi vers le tiers supérieur terminé par une pointe dentée qui s'atténue rapidement, la base est légèrement cordiforme ou plutôt formée par deux oreillettes assez accentuées. Les analogies sont beaucoup moins frappantes avec les autres feuilles figurées sur la même planche, et on ne peut guère trouver de points de contact avec le *Corylus insignis* du Groënland, qui a son plus grand diamètre situé dans une autre position.

Par la diagnose qu'en donnent Wessel et Weber, la feuille de Niac se rapprocherait sensiblement de leur *Corylus rhenana.*

Les mêmes difficultés se présentent en ce qui concerne le rapprochement probable ou possible avec les espèces actuelles. Heer, Schimper et Schenk placent l'espèce fossile à côté des espèces américaines. *Corylus rostrata*, Ait., de l'Amérique du Nord et de la région de l'Amour peut être considéré, dit Schimper, comme son analogue à l'époque actuelle.

Par ses feuilles allongées et plus étroites, dit encore cet auteur, ce *Corylus* (*C. insignis*) se rapproche davantage des Corylus américains que de ceux de l'Europe et de l'Asie.

Saporta, dans l'*Origine paléontologique des arbres,* émet un avis contraire : « Les plus anciennes formes (de *Corylus*), dit-il, semblent se rapprocher des « *Acanthochlamis*, maintenant exclusivement asiatiques, tel le *Corylus insignis* « qui existait encore, bien reconnaissable dans les cinérites du Cantal à Niac ».

On ne saurait nier les points de contact qui existent entre les *formes arctiques* rapportées à cette espèce et les Corylus américains, mais il faut également reconnaître que la *forme de Niac* a des similitudes évidentes avec des Corylus asiatiques tels que *Corylus heterophylla*, Fisch. (1), des environs de Pékin. D'autre part, il semble peut-être superflu d'aller chercher bien loin des termes de comparaison pour une espèce demeurée franchement indigène, car on rencontre sur les pieds de *Corylus Avellana*, L., quantité de feuilles qui présentent avec l'espèce fossile des points de contact intime. Nous avons observé de semblables feuilles sur des échantillons provenant de Suède envoyés jadis à Saporta par Nathorst, nous avons récolté des organes identiques sur des pieds croissant dans la vallée fraîche et ombragée de la rivière d'Argens dans le

(1) Ce Corylus peut être considéré comme une simple forme du *Corylus Avellana,* L.

département du Var, et ces mêmes formes nous les avons retrouvées très fréquentes sur les pieds que l'on rencontre en si grande abondance dans tout le Plateau Central de la France.

Il semble dès lors que nous sommes à Niac, en présence d'un ancêtre qui relie les formes du Miocène suisse à notre noisetier actuel.

Nous ne possédons aucun document qui nous permettrait de discuter si le *Corylus insignis* du Groënland représente réellement un anneau de la chaîne. Originaire de la zone arctique, cette espèce peut être considérée comme une forme adaptative, souche commune d'où seraient sorties par différentiations subséquentes les espèces américaines et celles qui peuplent de nos jours l'Ancien Monde.

FAGUS SYLVATICA, L., var. PLIOCENICA, Sap.

Cette espèce est celle qui est représentée à Niac par le plus grand nombre d'exemplaires C'est à n'en pas douter, le végétal le plus commun. Il n'y a pas de plaques qui n'en possède quelques débris, on rencontre en outre des fruits et des graines détachées. Des études détaillées ont été déjà publiées sur ce genre, tant en France qu'en Autriche, il n'est donc pas nécessaire d'y revenir ici ; qu'il nous suffise de dire que les variations morphologiques du feuillage se retrouvent dans la gamme ordinaire du *Fagus sylvatica*, L., actuel. Le nombre des empreintes recueillies un peu partout prouve que si le hètre ne formait pas au Pliocène le fond de la végétation, il en était un des éléments prépondérants.

ULMACÉES

ULMUS BRAUNII, Heer.

Planche VI, Fig. 2-3

Les collections du Musée Rames, à Aurillac, possèdent une série d'empreintes d'*Ulmus*. Mais cet orme est bien différent de celui de la Mougudo, il retrace dans les traits essentiels, aussi bien que dans les détails, la physionomie qu'on connaît à un certain nombre d'*Ulmus* du Miocène et qu'on retrouve dans des feuilles anormales mais non exceptionnelles de l'*Ulmus campestris*, L., actuel. C'est pourquoi, tandis que nous n'avions pas hésité à rattacher la forme de la Mougudo à l'*Ulmus effusa*, Willd., nous plaçons tout naturellement l'orme de Niac à côté d'ormes fossiles qui retracent bien le type de l'*Ulmus campestris*, mais ne peuvent être confondus avec lui.

Parmi les formes fossiles dont le nombre des espèces est certainement beau-

coup trop considérable, l'*Ulmus Braunii*, Heer, représente le prototype de l'orme champêtre actuel (1).

Notre intention n'est pas de donner un groupement des formes fossiles en élaguant celles par trop douteuses, nous nous proposons seulement de donner les raisons sur lesquelles nous appuyons notre détermination, et aussi de grouper ensemble les formes de quelques gisements qui renferment des feuilles si semblables, qu'on ne peut moins faire que d'en opérer la synthèse.

L'étude approfondie des fossiles de Niac nous confirme pleinement dans l'opinion que nous avions émise au sujet des différences qui existent entre *Ulmus effusa* et *Ulmus campestris* (2). Il est d'autre part bien entendu qu'il ne peut être question ici que des caractères foliaires, ceux tirés des samares sont excellents en eux-mêmes, mais ne peuvent point entrer ici en ligne de compte, car les auteurs ont rapproché arbitrairement les feuilles et les samares, celles-ci n'ont jamais ou presque jamais été trouvées en connexion avec les organes foliaires fossiles.

« Si on analyse le caractère des feuilles vivantes, disions-nous, en s'attachant « non aux exceptions dans lesquelles on peut trouver pour ce genre en particu- « lier les formes les plus variées, mais à un ensemble de feuilles pouvant don- « ner jusqu'à un certain point un type bien défini, on remarque que, tandis « que la base est très variable, le nombre des nervures l'est moins, on « en compte généralement une quinzaine dans l'*Ulmus effusa*, tandis que ce « nombre se réduit à une douzaine et moins dans la plupart des feuilles de « l'*Ulmus campestris*. Qui plus est, si la duplicature des dents se rencontre dans « l'*Ulmus campestris* elle est beaucoup moins fréquente que dans l'*Ulmus effusa*, « les dents sont généralement obtuses dans l'*Ulmus campestris*, tandis qu'elles « sont recourbées en crochet chez le second ; enfin tandis que les nervures « secondaires se bifurquent constamment à la marge des feuilles d'*Ulmus cam-* « *pestris* simplement dentées, et fréquemment dans celles qui possèdent la dupli- « cature, elles ne le sont presque jamais dans *Ulmus effusa* où elles émettent « seulement deux ou trois anastomoses tertiaires se rendant dans les dents ».

On peut tirer de cette description les caractères principaux et comparatifs suivants :

1° Nombre des nervures moins grand chez *Ulmus campestris* ;

2° Duplicature des dents moins fréquente —

3° Forme des dents plus obtuse —

4° Bifurcation des nervures secondaires presque constante chez *Ulmus campestris*.

---

(1) SAPORTA. — *Origine paléontologique des arbres*, pag. 217.

(2) *Annales du Musée de Marseille*, tome IX, 1re partie, pag. 150.

Comme nous le disons plus haut, ces caractères sont ceux d'une forme moyenne.

En ce qui concerne les fossiles nous sommes obligés d'admettre, faute de preuve du contraire, que nous nous trouvons en face d'une forme moyenne, proposition d'autant plus rationnelle que la série est plus complète.

Nous devrions donc rencontrer dans la feuille de Niac tous les caractères que nous venons d'énumérer pour pouvoir rapprocher l'orme fossile plutôt de l'*Ulmus campestris* que de l'*Ulmus effusa* et vice versa. Or :

1° Le nombre des nervures et l'étroitesse proportionnelle de la feuille de Niac sont intermédiaires entre *U. campestris* et *U. effusa*.

2° La duplicature des dents est plus accentuée que chez l'orme champêtre.

3° Par la forme des dents elle s'en rapproche beaucoup, s'éloignant du même coup de *U. effusa*.

4° Les empreintes qui présentent des nervures secondaires bifurquées à la marge sont peu nombreuses.

Enfin si on veut faire appel à la physionomie et à la forme de la base, seuls points sur lesquels l'abbé Boulay s'appuyait pour rapporter les feuilles du Mont-Dore à l'*Ulmus ciliata* (1), on trouve que « les feuilles se distinguent des « feuilles *très semblables* encore de l'*Ulmus campestris* par leurs bases plus vive- « ment asymétriques, l'un des bords s'atténuant longuement en ligne droite « sur le pétiole, tandis que l'autre circonscrit une large oreillette. » (2)

L'orme de Niac, comme du reste celui de Varennes, présente des affinités certaines avec Ulmus campestris dont il représente l'ancêtre, ou plutôt la forme géologique, sans toutefois pouvoir s'identifier avec lui.

Si maintenant, tournant nos recherches vers les rapports qui unissent les formes fossiles entre elles, nous nous efforçons d'opérer un groupement parmi les types similaires, nous remarquerons, tantôt une nomenclature souvent embrouillée par un nombre de formes trop grand, tantôt des erreurs de rapprochements imputables à une analyse insuffisante des caractères, mais si l'on choisit parmi les formes les plus répandues et les plus saillantes, on reconnaît que l'*Ulmus Braunii* (3) représente un type suffisamment défini pour servir de centre de groupement.

Ulmus Braunii répond à la définition que nous avons donnée de l'Ulmus fossile qui nous occupe ; il présente comme lui, vis-à-vis de l'*Ulmus campestris*, les

---

(1) Ulmus ciliata, = U. effusa, (Index Kewensis).

(2) Boulay. — *Flore pliocène du Mont-Dore*, page 74.

(3) Heer rapporte à cette espèce la figure 18, t. LXXIX, tome II, de la *Flore Suisse*. Il ne s'agit pas là d'un Ulmus, mais d'une feuille qui doit être classée dans les Amentacées.

mêmes ressemblances et les mêmes divergences (1). L'Ulmus de Niac appartient donc bien à ce type.

Passant maintenant à la flore du Mont-Dore, on peut sans hésitation placer ici l'*Ulmus ciliata*, au sujet duquel nous avions déjà émis des doutes dans notre travail sur la Mougudo. Les raisons qu'invoque l'abbé Boulay pour l'éloigner du type *campestris* ne sont pas suffisantes, car après avoir affirmé que les feuilles de Varennes ressemblent beaucoup à celles de ce type, il dit qu'elles s'en distinguent *seulement* par « la base plus vivement asymétrique, l'un des bords « s'atténuant longuement en ligne droite sur le pétiole, tandis que l'autre « circonscrit une large oreillette. » La présence dans les mêmes couches d'une samare « convenant » à l'*Ulmus ciliata* est une preuve peu convaincante, ainsi que la dernière qu'il donne en disant que « c'est à l'*Ulmus ciliata* que M. de Saporta « rapporte les feuilles d'orme des cinérites du Cantal. »

Il en est de même de son *Ulmus acuminata* qui pourrait n'être bien qu'une forme anormale de la même espèce.

Au même type appartient également l'orme de la flore d'Erdobenye rapporté par Kovatz à l'*Ulmus plurinervis*. L'*Ulmus plurinervis* de Unger créé et figuré par lui dans son *Chloris protogæa*, tab. XXV, f. 1-4, ne peut être comparé à celui d'Erdobenye, ni par la base, ni par la bifurcation des nervures à la marge, tandis que les spécimens se rapprochent beaucoup de l'*Ulmus Braunii*.

Si on ajoute à cela qu'on le rencontre dans la flore de Bilin, et que probablement les ormes de Schossnitz décrits par Gœppert sous le nom de *U. quadrans* et *U. elegans* sont des formes bien voisines de ce type, on constate que cette espèce très répandue dans les flores miocènes et pliocènes constitue un type *paléontologique* d'un haut intérêt.

Cette espèce traverse le Miocène et le Pliocène et doit être considérée comme la souche de notre *Ulmus campestris*.

Celui-ci présente, à côté de formes d'une grande constance, des variations multiples (surtout sur les rejets), qui retracent chez l'espèce actuelle des particularités observées sur le fossile, ces particularités permettent précisément, tout en la maintenant comme espèce paléontologique, de lui fixer une place bien nette dans la classification et dans la filiation des formes.

---

(1) Si on tient compte que les figures 13 et 14 (planche 79, *Flore tertiaire Suisse*) ont été rapportées l'une à *U. minuta*, l'autre à *U. Braunii*, on arrive à cette conclusion, que la taille étant le seul caractère invoqué, il convient de considérer cette espèce comme une petite forme de l'U. Braunii.

ZELKOVA UNGERI, Kov. (FORME ACUMINÉE), Laur.

Planche VI, Fig. 4

Nous conservons pour le fossile de Niac la dénomination spécifique adoptée dans la flore des cinérites plaisanciennes de la Mougudo, mais nous la faisons suivre toutefois de la mention « *forme acuminée* » pour bien montrer en même temps que la parenté de l'espèce, la différence qui existe dans la forme.

Nous avons déjà indiqué (1) que le nombre des nervures et l'acuminure des dents sont peut être les seuls caractères (admettant des exceptions) à invoquer pour la distinction foliaire des espèces actuelles, et qui pourraient par suite fournir les bases d'un classement des feuilles fossiles appartenant aux Zelkova.

Ce caractère n'est pas exploité par les auteurs et notamment par Rérolle qui rattache à son espèce *(Z. subkeaki)* aussi bien les feuilles à dents mucronulées, fig. 12, pl. IX, que celles à dents obtuses, fig. 14 *(Flore de Cerdagne)*.

L'abbé Boulay, dans la *Flore du Mont-Dore*, signale *Zelkova crenata*, Spach., pl. X, fig. 9 et place en regard *Planera Ungeri*. Il est fort difficile de se rendre compte, pourquoi les figures 4 et 5 de la planche VI sont réunies à cette dernière espèce plutôt qu'à la première, le nombre des nervures, la forme des dents et l'aspect général étant les mêmes.

Il y a lieu de distinguer deux formes qui seraient bien voisines comme espèces, puisque dans l hypothèse de Rérolle « elles auraient été susceptibles « peut-être de se mêler par hybridation. » L'une est trapue et reproduirait le *crenata*, l'autre allongée l'*acuminata* ou *Keaki*.

Elles se distinguent :

1° Par la grandeur relative du limbe, toujours plus considérable dans la forme acuminée.

2° Par l'acuminure des dents et du sommet.

3° Par le nombre des nervures toujours plus considérable dans la forme allongée.

Ces deux types se trouvent simultanément dans les flores fossiles d'âge très différent. Tout en leur conservant un nom paléontologique commun, il est bon de les distinguer par les caractères différentiels assez constants qu'on peut relever chez elles. Les Kelkova sont sujets à une grande variabilité ; pour rendre, donc, les études ultérieures aussi simples et aussi fructueuses que possible, il semble, que la distinction des formes dans l'unité spécifique répond aux besoins actuels de la paléobotanique, tout en permettant à l'hypothèse de féconder les recherches à venir.

---

(1) L. Laurent. — *Ann. Mus. d'H. Nat. de Mar.*, t. IX, part. I, page 147, avec les figures des principales espèces de Zelkova pour servir de termes de comparaison.

CELTIDÉES

CELTIS PRIMIGENIA, Sap.

Pl. VI, Fig. 5-6. — Pl. 1 et 3, Termes de comparaison.

M. Marty avait signalé le *Celtis begonioides* (non bignonioides), Gœpp., dans la liste provisoire complémentaire de celle de Saporta. Cette espèce figurée dans la *Flore de Schossnitz* n'est que très insuffisamment décrite. Après un examen approfondi, nous rapportons l'espèce de Niac au *Celtis primigenia*, Sap. d'Armissan (1), parce qu'elle présente des caractères qui l'éloignent nettement du *Celtis australis*, auquel il faut rattacher dans le passé le *Celtis* de Schossnitz. Elle présente au contraire des traits communs avec le *Celtis occidentalis*, dont la souche ancestrale est représentée par les *Celtis Japeti* et *primigenia*.

Au point de vue foliaire, c'est surtout par la base moins irrégulière, par les nervures secondaires, plus nombreuses généralement et moins ascendantes, et par des dents plus nombreuses et moins fortes, que le *Celtis occidentalis*, L. se distingue assez facilement du *Celtis australis*, L. Ce dernier possède généralement trois paires de secondaires nettes et à ce type vient se joindre le *Celtis caucasica*, Willd, que l'on rencontre plus à l'Est. (Voir Pl. I, Fig. 6 et Pl. III, Fig [illegible]).

Dans ses *Etudes*, Saporta rapproche le *Celtis primigenia* du *Celtis cordata*, Pers. (2), rapprochement peu fondé, puisque les deux feuilles diffèrent précisément par le caractère cordiforme qui a valu son nom à l'espèce actuelle. D'autre part, dans son ouvrage sur l'*Origine paléontologique des arbres*, il le rattache au *Celtis occidentalis* en en faisant un terme de passage entre *Celtis occidentalis* et *Celtis caucasica*, « qu'il est, dit-il, difficile de séparer des feuilles fossiles. »

En ce qui concerne le fossile de Niac, il semble que le nombre des nervures, leur agencement et les dents de grosseur moyenne tendent à le rapprocher beaucoup plus de l'espèce *occidentalis*.

Ce type continue celui d'Armissan, et est allié de près à celui de Parschlug. Il constitue certainement un type fossile à caractères mixtes, appartenant à cette lignée qui « sans varier beaucoup, a donné lieu à un certain nombre de « formes qui se retrouvent maintenant, soit en Amérique, soit en Asie et

---

(1) Saporta. — *Etudes II*, page 264, pl. 11, fig. 7.

(2) Nous ferons remarquer que cette espèce n'est qu'une forme du *Celtis occidentalis*, L.

« auxquelles le Micocoulier méditerranéen actuel a fini par se substituer, survi-
« vant seul sur notre sol à l'extinction de ses congénères » (1).

PLATANÉES

PLATANUS ACEROIDES, Gœpp.

Planche IV, Fig. 2-3

Le platane n'avait pas encore été signalé à Niac malgré sa fréquence dans le tertiaire européen, ou du moins deux petites feuilles avaient été indiquées non sans un point de doute par M. Marty, comme pouvant être comparées au genre *Fothergilla*. Les collections du Muséum de Paris (2) renferment deux feuilles qui appartiennent au genre *Platanus*, dès lors les deux petits spécimens du Musée d'Aurillac viennent se placer tout naturellement à côté de ce genre.

Sur l'un des échantillons, le mieux conservé, on observe trois lobes malheureusement mutilés, la base est également incomplète, mais l'amorce des secondaires basilaires est assez bien marquée pour qu'on puisse affirmer que cette feuille possédait seulement trois lobes, elle n'a en effet que trois nervures basilaires fortes et bien marquées, elles se détachent symétriquement dans l'un des échantillons et irrégulièrement dans l'autre, mais dans les deux cas elles ne sont pas absolument basilaires comme on l'observe chez le platane actuel.

Le bord de la feuille est garni de dents fortes et recourbées, forme que l'on retrouve dans presque toutes les espèces de ce genre.

Les deux petits échantillons présentent seulement à la base deux nervures un peu plus fortes sans trace de trilobation, la feuille néanmoins présente un aspect légèrement losangique, comme on le voit également dans les formes juvéniles des platanes.

La plupart des auteurs sont d'accord pour reconnaître que les premiers paléobotanistes ont fait un trop grand nombre d'espèces de platane. C'est ainsi que la *Flore de Schossnitz* si riche en feuilles de ce genre a donné lieu de la part de Gœppert à des distinctions qui sont d'autant plus subtiles, que la majorité de ces feuilles ne s'écartent pas du cycle de variation que l'on observe dans l'espèce actuelle

Une des feuilles de Niac (Pl. IV, Fig. 2) prend sa place à côté de *Platanus cuneifolia*, Gœp. (3), tandis que l'autre échantillon (Fig. 3) correspond au

(1) Saporta. — *Origine paléontologique des arbres*, page 211.
(1) Collection de Niac, récoltée par M. le Prof. Boule.
(3) Gœppert. — *Flore de Schossnitz*, t. XII, f. 2.

Platanus Guillelmæ, Gœp. (1), si en troisième lieu nous remarquons que les petites feuilles ressemblent à celles que Saporta compare à Meximieux au *Platanus occidentalis*, L. var. *acerifolia*, Wild., nous demeurons convaincus, étant donné les variations actuelles, qu'on a affaire en ce cas à un seul et même type.

D'un autre côté une des feuilles de Niac est absolument identique à un spécimen de Saint-Marcel-d'Ardèche (Miocène), figuré par Saporta (2).

Nous avons adopté la dénomination spécifique de *P. aceroides,* Heer, parce que ce type paraît être le mieux défini et représente celui autour duquel gravitent les formes particulières, qui à tort ou à raison ont été élevées au rang d'espèce.

La question des affinités avec les formes actuelles n'est pas moins délicate, à moins qu'à l'exemple de Baillon on n'admette qu'un platane fossile (*P. aceroides*) et qu'un platane actuel (*Platanus vulgaris*), faisant de l'*occidentalis* et de l'*orientalis* des variations d'un même type. Mais ceci tourne plutôt la difficulté qu'elle ne la résout.

M. Dode considère (3) le *Platanus aceroides* comme très voisin, en ce qui concerne les *feuilles*, du *Platanus densicoma*, Michx. qui est spontané en Amérique d'après Michaux père ; mais M. Dode dit n'avoir pu résoudre d'une manière certaine l'indigénat de cette espèce, elle a des feuilles mésoblastaires trilobées cunéiformes décurrentes à la base et denticulées. Un grand nombre de spécimens du *Platanus aceroides* sont voisins du *Platanus acerifolia*, Willd., qui d'après M. Dode, serait spontané en Calabre, cette espèce possède des feuilles mésoblastaires à 3-5 lobes tronqués à la base, les nervures basilaires partent très souvent à une certaine hauteur dans le limbe, les feuilles de cette espèce qui tombent les premières après une saison de sécheresse sont généralement cunéiformes à la base et présentent de grands rapports avec l'espèce fossile.

Ce qui paraît beaucoup plus certain d'après les *inflorescences* (4) réunies au *Platanus aceroides*, c'est que le genre Platane existe en Europe depuis le Crétacé jusqu'au Pliocène, il a constitué pendant les périodes géologiques plusieurs variétés ou même des espèces, comme on le voit à l'heure actuelle donner nais-

---

(1) Gœppert. — *Flore de Schossnitz*, t. XI, f. 1.

(2) Saporta.— *Origine des arbres*, page 202, f. 22 (1).

(3) Dode. — *Bull. de la Soc. dendrologique de France*, n° 7, 15 Fév. 1908.

(4) M. Dode s'exprime ainsi en ce qui concerne le *Platanus aceroides* : « Son feuillage rappelle « fortement celui du *Platanus densicoma*, mais les inflorescences sont tout à fait différentes. Elles sont « caractérisées par plusieurs capitules très petits et à fruits très petits supportés par un axe très épais. « Il nous semble évident que cet axe devait être érigé ou presque, et que par l'inflorescence le *Platanus* « *aceroides* différait très nettement de tout ce que nous voyons dans les espèces actuelles, toutes à « capitules pendants ». *Bull. Soc. dendrologique de France*, n° 7, 15 Fév. 1908, page 50.

sance dans les îles de la Méditerranée (Chypre et la Crète) à des formes tout à fait particulières, et pourtant vraisemblablement issues de la même souche. Vouloir serrer de trop près l'analogie des formes et leur filiation avec des organes si changeants, serait courir le risque d'émettre des affirmations que des documents plus complets viendraient certainement détruire.

Les espèces crétacées, plutôt cunéiformes à la base et à limbe fortement décurrent, rappellent d'abord les formes juvéniles de presque toutes les espèces actuelles, quant aux espèces tertiaires elles ont donné des formes spéciales qu'on a réunies sous une même rubrique, comme on serait obligé de le faire de nos jours pour beaucoup de formes locales si on n'avait à sa disposition que le feuillage.

LAURINÉES

LAURUS CANARIENSIS (1), Webb. et Berth. PLIOCENICA, Sap. et Mar.

Pl. VI, Fig. 7, Pl. VII, Fig. 2 à 8

Pl. II. Termes de comparaison.

Déjà signalée par nous à la Mougudo, cette espèce est représentée à Niac par un très grand nombre d'échantillons de feuilles, et aussi par des fruits qui se sont fossilisés après s'être détachés de leur pédoncule. Ces fruits se présentent rarement complets, ils sont irrégulièrement ovoïdes, obtus à la base. Dans certains moules on peut se rendre compte de la présence du mucron terminal. Ils sont, dans le Cantal, plus gros que celui figuré par Saporta et Marion dans leur flore de Meximieux et ont sensiblement le même volume que ceux du Laurier des Canaries actuel.

Les feuilles sont variables comme dans les *Laurus nobilis* L. et *canariensis* Webb., mais elles se rattachent intimement à l'espèce canarienne par la faible ondulation des bords, et aussi par les nervures secondaires qui ne se dichotomisent pas comme chez le *Laurus nobilis* au milieu du limbe, elles sont chez le *canariensis* plus régulièrement ascendantes.

Nous figurons comme terme de comparaison (Pl. II, fig. 1, 2, 3) une série de *Laurus nobilis* var. *latifolia* Meisn., provenant des gorges de la Chiffa,

---

(1) Le Laurier occupe aux Canaries la zone intermédiaire de la végétation. C'est d'après Webb et Berthelot la région des Lauriers et des plantes némorales qui comprennent entre autres : *Cerasus*, *Ilex*, *Olea*, *Viburnum*; *Rubus*, *Ruscus*, *Smilax*, *Asplenium*, *Adiantum*. Au milieu de ce mélange d'espèces les Lauriers dominent toujours et forment le type caractéristique de cette région. Répartis le plus souvent en divers groupes, ils semblent s'être réunis par espèces; le Laurus canariensis s'est placé en première ligne sur la lisière des forêts. Webb. et Berthelot. — *Histoire naturelle des Iles Canaries*, Géographie botanique, p. 98.

et des feuilles de *L. canariensis* (Pl. II. fig. 4, 5, 6, 7). On remarquera que la série des organes fossiles est très voisine de celle de l'espèce canarienne mais que dans la feuille de *Laurus nobilis* (fig. 3), qui se rapproche le plus de celle des Canaries, *la dichotomie des secondaires est plus nettement accusée.* C'est un des caractères les plus saillants qui vient s'ajouter à ceux énumérés par Saporta et Marion (1). Toutefois il résulte de cet examen que les caractères, nets quand on considère les termes extrêmes, le sont beaucoup moins quand on examine des séries d'organes et passent des uns aux autres à tel point « qu'il est des feuilles de Laurier des Canaries, dit Saporta, qu'il serait impossible de ne pas confondre avec celle du Laurier noble. »

Chaque série, pourtant, possède une physionomie particulière qui, si elle accuse une parenté proche, possède également des différences qui empêchent de les confondre.

Nous n'avons trouvé sur aucune feuille de ce gisement des caractères susceptibles de nous permettre d'affirmer la présence du Laurus nobilis, toutes celles connues jusqu'à présent rentrent dans le cycle des variations du Laurus canariensis pliocène, et le nombre même des empreintes qu'on rencontre, autorise à ne voir dans toutes que les représentants d'une espèce unique.

PERSEA INDICA, Spr.

Planche VI, Fig. 8, Pl. VII, Fig. 1.

Planche III, Termes de comparaison.

Le fossile que nous reproduisons ici, avait été déjà mentionné par M. Marty sous le nom de *Quercus neriifolia ?* Al. Br. dans le *Catalogue complémentaire du gisement de Niac.* Mais le doute sur la véritable nature spécifique de cette plante avait été indiqué par un point de doute placé à la suite du nom spécifique. En fait, la difficulté de l'identification de ce fossile est augmentée par le peu de détails visibles dans la nervation, et par la forme mal conservée sur l'empreinte.

On constate sur le sédiment une série de cinq feuilles couchées côte à côte, mutilées à la base. Il est donc impossible de dire si nous avons affaire à une feuille pétiolée ou non.

Quand on laisse tomber naturellement sur le sol une tige garnie de feuilles amples et espacées, surtout quand ces feuilles sans être encore desséchées commencent à se flétrir, elles prennent la même position que sur l'empreinte

(1) Saporta et Marion. — *Fl. foss. de Meximieux*, p. 248.

fossile Il est vrai que une feuille composée se placerait dans une situation analogue, mais si on opère de la même façon avec un tel organe, les folioles prennent une position beaucoup plus régulière, et qui plus est, le nombre des végétaux à feuilles composées qu'on peut comparer à notre empreinte est excessivement restreint. Nous nous rattachons donc à la première hypothèse, et nous considérons ces feuilles comme ayant fait partie d'un même rameau.

Elles sont lauriformes, lancéolées et légèrement renflées vers le milieu ou dans la portion inférieure du limbe, autant que les multiples cassures de la roche permettent de s'en rendre compte, elles sont atténuées au sommet en une pointe mousse, la base est cunéiforme allongée dans certains spécimens et arrondie dans d'autres. La nervure primaire est très forte par rapport aux secondaires qui sont faiblement marquées, car nous avons affaire à une empreinte de la face supérieure. La marge est entière. L'angle d'émergence des secondaires est variable suivant les feuilles, et suivant aussi leur situation sur une même empreinte. Il paraît être fonction de la forme de la feuille, car on remarque que les secondaires émergent sous un angle d'autant plus aigu que la base est plus allongée.

Les nervures sont assez espacées le long de la principale et présentent de nombreuses intercalaires, enfin elles se réunissent à la marge en camptodromie ascendante, les premières tertiaires de la camptodromie sont assez fortes pour former près de la marge une série d'arceaux assez nets.

Le réseau tertiaire est formé par des mailles pentagonales et des anastomoses reliant les secondaires entre elles.

Le réseau ultime s'aperçoit en quelques rares points, notamment près de la nervure primaire, et paraît avoir été formé par un réseau de mailles très serrées.

Les types vivants auxquels on peut comparer ce fossile sont assez nombreux ; nous analyserons les principaux, et nous donnerons chemin faisant, les raisons qui nous les ont fait rejeter ou accepter.

Parmi les plantes à feuilles composées où l'on peut chercher des termes similaires il faut citer les CÉDRELACÉES et parmi elles le *Cedrela sinensis*, Juss., espèce à feuilles caduques qui s'acclimate parfaitement dans nos contrées, mais on ne tarde pas à s'apercevoir que la seule similitude est fournie par la grandeur des feuilles couchées côte à côte qui simulent une feuille composée. Chez Cédrela, en effet, la forme n'est pas la même, les feuilles ne sont pas coriaces comme chez la plante fossile, enfin la camptodromie dans la nervation secondaire est beaucoup plus ascendante et ne présente pas du tout le même aspect.

Les Rhododendron avaient attiré notre attention, tant par la nature coriace de leur parenchyme que par l'aspect général de la feuille, la camptodromie des secondaires présentait également beaucoup d'analogie et la dispersion géographique actuelle, notamment en ce qui concerne le *Rhododendron ponticum*, L., venait apporter un argument sérieux à la présence de cette espèce dans le Cantal pendant le pliocène. Ce qui nous fait rejeter ce genre c'est la disposition du réseau tertiaire absolument différent. Celui-ci, en effet, si on le considère dans ses détails, est bien formé par des mailles irrégulièrement polygonales, mais l'arrangement des aréoles est tel, que le réseau, d'une manière générale, est allongé suivant l'axe de la feuille, et les aréoles disposées parallèlement le long de la nervure médiane.

Parmi les Rosacées, le *Prunus laurocerasus*, L., présente un aspect analogue en ce qui concerne l'épaisseur du parenchyme et la force relative de la nervure médiane par rapport aux secondaires, mais l'angle d'émergence des nervures secondaires est beaucoup plus aigu, la camptodromie beaucoup plus ascendante et qui plus est la marge est dentée. Les dents font à vrai dire *quelquefois* défaut ou sont rares, mais le fait de ne pas trouver de denticulation sur cinq empreintes consécutives paraît être un argument qui, joint à celui tiré de la nervation, suffit à faire éliminer ce genre.

Certains Phillyrea notamment *Phillyrea laurifolia*, Hort., se rapprochent de notre empreinte, mais on ne rencontre chez cette espèce, ni la même camptodromie ni la même disposition du réseau tertiaire au contact de la principale, les anastomoses de celui-ci se recourbent et viennent s'appliquer à angle droit sur la médiane à la manière du réseau de certains Ficus.

Ce fossile fait aussi penser à certains Quercus américains, *Quercus imbricaria* Michx., par exemple; l'ascendance des nervures secondaires, leur réunion à la marge, le réseau tertiaire, dont les anastomoses n'ont rien de commun avec l'empreinte en question, nous fournit une preuve suffisante de l'illusion que peuvent causer la forme générale et une physionomie toute superficielle.

Enfin les Persea nous offrent un bon terme de comparaison dont l'analogie se poursuit aussi bien dans la forme que dans les différents détails de la nervation.

Les feuilles du *Persea indica*, Spr , varient dans une assez large mesure, en ce qui concerne l'angle d'émergence des secondaires et leur nombre. Elles sont en général lancéolées, mais peuvent dans bien des cas aussi présenter des bords presque parallèles (Pl. III, fig. 1), comme cela se remarque sur le fossile, on observe de part et d'autre la même nervation secondaire, la même camptodromie, le même réseau tertiaire et la présence de nombreuses intercalaires.

le sommet du limbe se termine également en une pointe mousse. (Comparez la figure 8 de la planche VI avec le sommet de la figure 2 de la planche III).

On remarque, en outre, un réseau ultime formé de petites mailles presque carrées, comme on le voit sus les spécimens vivants que nous avons figurés sur la planche III comme termes de comparaison.

C'est la forme ordinairement plus allongée chez Persea, et l'allure générale de la nervation, qui nous a fait séparer cette espèce de *Laurus canariensis*, Webb. et Berth., il faut toutefois reconnaître qu'au point de vue foliaire ces espèces sont unies les unes aux autres par de nombreuses formes intermédiaires, mais nous pensons qu'ayant affaire ici à deux termes extrêmes on est autorisé à les disjoindre au point de vue paléobotanique.

Du reste l'habitat et les affinités de ces plantes dans la nature actuelle étant les mêmes, les données géologiques ou philosophiques qui reposent sur l'une seront également vraies pour l'autre.

En ce qui concerne les affinités avec les fossiles déjà signalés ailleurs et rapportés au genre *Persea*, nous répèterons seulement ce que nous avons dit dans la *Flore de la Mougudo*. Cette espèce différant des nombreuses formes connues dans le Miocène et ne pouvant être qu'assimilée comme variété au *Persea indica* actuel établit un trait d'union entre les formes plus anciennes et le représentant de la flore actuelle.

LINDERA LATIFOLIA, Sap.

PLANCHE VIII, FIG. 1

Cette espèce est représentée à Niac par un fragment de feuille analogue à celle que nous avions signalée à Saint-Vincent. L'état fragmentaire de l'échantillon, bien que permettant de l'assimiler à l'espèce déjà mentionnée et décrite, n'ajoute rien à ce qu'avait dit Saporta à son sujet (1).

SASSAFRAS FERRETIANUM, Mass.

Quelques fragments de feuilles semblent indiquer la présence de cette espèce que nous signalons avec beaucoup de doute et sous toute réserve, uniquement à titre documentaire.

---

(1) SAPORTA. — *Bull. Soc. Géol. de France*, série III, t. I, page 223, 1872. — *Ann. Sc. nat.*, série VI, t. XVII, page 99, pl. VIII, f. 1.

DICOTYLÉDONES POLYPÉTALES

RENONCULACÉES

RANUNCULUS ATAVORUM, Sap.

Planche IV, Fig. 7. — Planche VII, Fig. 9

Les flores fossiles sont en général très pauvres en représentants de la végétation herbacée ; le gisement de Niac fait exception à cette règle, et on y trouve d'assez nombreuses herbes et plantes sarmenteuses.

Saporta avait déjà signalé le *Ranunculus*, mais les liens qui rattachent l'espèce fossile aux groupes actuels paraissent douteux ou tout au moins fluctuants.

Saporta (1) place ce *Ranunculus* à côté du *R. parviflorus* L. et *R. Philonotis* Retz. D'autre part, dans la liste complémentaire de Niac, M. Marty rapproche cette renoncule de *R. fluitans* Lam.

La feuille fossile présente sur l'empreinte un aspect essentiellement herbacé, les nervures principales palmées qui se rendent aux lobes très obtus de l'organe sont seules à peine visibles, la surface du limbe est parsemée d'une quantité considérable de petits creux correspondant aux poils qui la couvraient.

Dans son ensemble, la feuille a un aspect ranunculoïde, mais nous ne croyons pas qu'il soit possible de donner à cet organe une détermination plus rigoureuse en ce qui concerne les affinités avec la flore actuelle, à cause même des nombreux points de contact qu'on rencontre quand on la compare aux spécimens vivants, et en deuxième lieu à cause de la variabilité excessive des organes foliaires du genre *Ranunculus* dont l'habitat influe sur le système végétatif, jusqu'à le rendre méconnaissable.

Il faut tout d'abord éliminer le groupe des *Batrachium* dont les représentants possèdent des feuilles à limbe extrêmement découpé et réduit pour la plupart au squelette de la nervation.

En ce qui concerne *R. Philonotis*, certaines feuilles de la base y ressemblent énormément, bien que la majeure partie des échantillons que possède le Muséum de Paris offre des feuilles à limbe beaucoup plus profondément découpé. Nous devons dire pourtant qu'un échantillon provenant de Corfou, possède des feuilles qu'on pourrait presque superposer au fossile, mais cette grande ressemblance ne saurait rationnellement autoriser un rapprochement peut-être trop prématuré, car on peut encore citer beaucoup d'espèces qui

---

(1) *Comptes-Rendus Ac. des Sc.* t. 104, 1887, n° 1.

présentent un système végétatif, dans lequel on trouve des points de comparaison tout aussi saisissants (1).

Si nous voulons donc laisser aux déterminations fossiles tout leur poids, nous ne devons et pouvons rechercher la certitude que dans celles où l'on peut rationellement la trouver. Tout intéressante qu'elle puisse être, nous devons reconnaître que la Renoncule de Niac ne peut nous donner aucune indication précise sur ses affinités avec la flore du monde actuel.

CLEMATIS VITALBA, L.

Planche VIII, Fig. 2

Planche I. Terme de comparaison.

Dans le catalogue donné par Saporta, le genre *Clematis* figure sans dénomination spécifique. M. Marty a complété cette détermination en rapportant l'espèce de Niac au *Clematis vitalba,* L. répandu en grande abondance dans la région tempérée chaude de l'hémisphère nord.

La forme générale hastée de la feuille, ses quatre nervures basilaires montant jusqu'au sommet, largement zigzagantes à la rencontre des secondaires issues de la médiane, rappellent parfaitement les caractères que nous rencontrons dans *Clematis vitalba* qui présente pourtant à l'heure actuelle une tendance moins marquée à posséder une base cordiforme.

Nous avons trouvé des feuilles identiques aussi bien dans les formes indigènes que dans celles croissant à l'est de l'Europe, notamment dans le Caucase et l'Anatolie.

Une feuille fossile (collections du Muséum de Paris) laisse voir la soudure de la nervure médiane avec une des nervures primaires de la base ; cette soudure se poursuit sur une longueur assez grande sans entraîner la fusion des deux éléments, et a une répercussion sur la première nervure située plus bas qui possède une courbure à convexité tournée vers le haut alors qu'elle est tournée vers le pétiole dans la plupart des cas. Les mêmes faits se retrouvent non seulement sur *Cl. vitalba* mais encore sur *Cl. Gouriana* Roxb. (Inde) et *Cl. smilacifolia* Wall. (Tonkin).

La présence dans la flore fossile des organes foliaires de cette jolie plante sarmenteuse est d'autant plus intéressante à noter qu'on n'a presque jamais signalé que les akénes à aigrette.

---

(1) *R. creticus*, L., *R. parviflorus*, L., Ouest de la France et Corse, *R. muricatus*, L., Région des Maures, *R. bulbosus*, L., France, *R. velutinus*, Ten., et *R. lanuginosus*, L., France, région des sapins, se montrent également plus bas en Corse et à la Sainte-Baume (Provence).

NYMPHÆACÉES

NYMPHÆA LANGERONI, Marty

Planche IX, Fig. 4

Après l'étude que M. Marty a faite de cette espèce (1), nous n'aurons que des points de détails à ajouter notamment en ce qui concerne les affinités actuelles.

L'Europe ne possède qu'un très petit nombre d'espèces de Nymphæa ; trois, d'après quelques auteurs, *N. alba* L., *N. candida* Pr. et *N. thermalis* D. C., deux d'après d'autres. « Une seule espèce de Nymphæa proprement « dit, vit en Europe, où elle est très répandue dans les eaux tranquilles, le « seul *Lotos* européen se rencontre en Hongrie » (2). C'est avec ce dernier qu'il convient en effet de comparer l'espèce cantalienne. Le *Nymphæa thermalis* (3), dont nous avons observé de forts beaux échantillons dans l'herbier du Muséum de Paris, présente la même nervation et la même denticulation que l'espèce fossile, celle-ci toutefois possède une base moins orbiculaire et beaucoup plus réniforme.

Ce lotus encore indigène en Europe a dû avoir des représentants pendant les périodes géologiques. Si Saporta est revenu sur sa première impression en ce qui concerne le *Nymphæa calophylla* Sap. de Manosque (4), on peut penser que la dimension du limbe et les altérations subies au moment de la fossilisation ont dans bien des cas fait disparaître les caractères tirés des bords du limbe.

Les affinités du fossile de Niac avec la seule espèce de lotus demeurée européenne, se précisent davantage, en même temps la paléontologie nous donne une explication plus rationnelle de la localisation en un point très restreint du centre de l'Europe du *Nymphæa thermalis*, dernier représentant d'une section autrefois beaucoup plus largement répartie sur notre continent.

---

(1) Marty. — *Un Nymphæa fossile.* — *Feuille des Jeunes Naturalistes*, 1er Janvier 1902, n° 375.

(2) Schimper. — *Traité de Paléontologie végétale*, vol. III, page 86.

(3) Cette espèce se trouve dans les eaux tièdes (15° à 24°) des fontaines de la Hongrie orientale, près de Grosswardein et Magnovaradinum.

(4) Saporta. — Recherches sur la végétation du niveau aquitanien de Manosque — *Mémoire soc. paléontologique de France*, tome 2, 1891.

ROSACÉES

CRATÆGUS OXYACANTHOIDES, Gœpp.

PLANCHE VIII, FIG. 3.

Les feuilles de rosacées qui ont été rapportées au genre *Cratægus* sont assez nombreuses dans les flores fossiles et parmi elles, plusieurs ont été reconnues par les auteurs même les plus partiaux.

En ce qui concerne la feuille de Niac que nous attribuons à ce genre, sa physionomie indique bien un *Cratægus*, mais la difficulté devient beaucoup plus grande quand il s'agit de la rapprocher de l'une ou de l'autre des espèces disséminées dans l'hémisphère boréal.

Les Cratægus, au nombre d'une soixantaine d'espèces, sont surtout répandus dans l'Amérique boréale. Leurs formes paraissent avoir été beaucoup plus nombreuses en Europe pendant le tertiaire, et les conditions de climat et de milieu qu'elles ont eu à subir, leur ont imprimé une physionomie sensiblement différente de celle qui caractérise les formes de nos jours.

Le tertiaire des terres arctiques renferme un type qui peut être comparé à l'espèce de Niac sauf le sommet beaucoup plus allongé, c'est le *Cratægus Kornerupi* Heer (1). Le miocène et le pliocène de la France et de l'Europe centrale renferment également une espèce de Cratægus à laquelle nous rapportons la nôtre, c'est le *Cratægus oxyacanthoides* Gœpp. (2). C'est avec les formes de Schossnitz et d'Œningen que celle de Niac à la plus grande somme d'analogies, quant à celle de Ceyssac elle représente un degré de parenté de plus avec notre *Cratægus oxyacantha* actuel.

La feuille de Niac, au contraire, retrace certains traits d'espèces américaines et notamment *Cratægus spathulata* Michx, *Cratægus purpurea* Bosc, *Cratægus parvifolia* Ait., à tel point que M. Marty a cru pouvoir, non sans raison, dans la liste complémentaire de Niac, signaler le *Cratægus parvifolia* dans ce gisement.

---

(1) HEER. — *Flore Arctique*, vol. VII, *Flore du Groënland*, table LXVII, fig. 1, (reproduit dans Zitte Palœophytologie, page 357). — Malgré la distance énorme qui sépare les deux gisements et *qui indique un âge très différent*, nous pensons qu'on peut comparer ces deux espèces, car elles appartiennent à un genre boréal, qui, ayant pris naissance à l'extrême Nord, a effectué sa descente graduelle vers le sud, pendant les périodes géologiques.

(2) GŒPPERT. — *Flore de Schossnitz*, t. XXVI, fig. 1-2. — HEER. — *Flore Suisse*, t. CXXXII, fig. 15 *b*. — SAPORTA. — *Le Monde des Plantes avant l'apparition de l'homme. — Flore de Ceyssac*, page 345, fig. 109. — CAVARA. — *Flore messinienne de Mougardino*.

Nous ne croyons pas devoir maintenir le terme spécifique actuel, tout en maintenant l'affinité très étroite avec le type américain, à cause des traits communs que nous avons signalés avec le *Cratægus oxyacanthoides*. Qui plus est, tout en ayant avec le représentant américain du genre une troncature semblable du limbe, cette feuille possède des dents plus espacées et une lobation confuse qui cadre absolument avec certains spécimens de *Cratægus oxyacantha* poussant à l'état sauvage dans les bois du domaine de M. Marty à Caillac, près Arpajon (Cantal).

Il en est pour le Cratægus comme pour d'autres espèces que nous avons signalées chemin faisant, il retrace avec des traits archaïques, les formes actuelles qui portent elles-mêmes exceptionnellement des feuilles analogues à celles fossiles.

Pour ces raisons, nous le rangeons à côté du *Cratægus oxyacanthoides* Gœpp., tout en indiquant ses affinités avec les Cratægus américains. Par les caractères qu'elle emprunte aux types américains et à notre aubépine indigène, l'espèce de Niac représente un type plus aberrant que l'espèce analogue des marnes à tripoli de Ceyssac et peut être considérée comme la souche probable d'une des formes de notre *Cratægus oxyacantha*.

RUBUS NIACENSIS, nov. sp.

PLANCHE VIII, FIG. 4-5

PLANCHE III. Terme de comparaison.

Le *Rubus cæsius* L., avait été signalé à Niac, mais il nous semble complètement impossible de distinguer les espèces de *Rubus* au moyen des organes foliaires, il nous paraît donc rationnel dans la monographie de Niac de maintenir le genre en le faisant suivre du nom de la localité comme appellation spécifique, tout en basant notre opinion sur les détails bien nets de la nervation.

Une des empreintes est trifoliolée, d'autres présentent seulement un limbe médian à côté duquel sont accolés deux lobes latéraux. La nervation est saillante, les nervures secondaires s'échappent de la principale sous un angle assez ouvert, la marge est bordée par des dents obtuses dans lesquelles viennent se terminer les nervures secondaires, la plupart sont dichotomes, quelques-unes sont irrégulièrement branchues dans leur portion marginale.

L'aspect de cette empreinte la place à côté des Rosacées de la section des *Rubus* ou des *Potentilles*. Chez ces dernières, comme chez le fossile, tantôt les nervures vont directement dans les dents, tantôt elles se dichotomisent pour

servir deux dents voisines, tantôt enfin elles se bifurquent quelquefois, simulant un réseau plusieurs fois dichotome. Cette disposition est surtout très visible sur la *Potentilla Fragariastrum* Ehrh.

Chez *Rubus* on observe la dichotomisation des nervures, mais tout à fait exceptionnellement à la marge un réseau plusieurs fois dichotome.

On ne peut également méconnaître les traits de ressemblance qui existent avec les *Geum* et en particulier avec *Geum urbanum* L.

Enfin, chez *Fragaria*, genre également bien voisin, la dichotomisation des nervures est rare, et on y remarque un réseau que Stur appelle *réseau des nervures pseudo-secondaires*, qui se terminent aux sinus des dents en se dichotomisant pour envoyer de chaque côté de la dent une petite nerville qui vient s'unir à la vraie secondaire au sommet de chaque dent, il en résulte, ainsi que l'indique Stur (1), une ligne zigzagante formée par des tertiaires, qui court le long de la marge en épousant la forme des dents. Cette ligne est située plus loin de la marge chez le fossile des couches à Congéries que dans le *Fragaria vesca* L., et c'est ce qui détermine Stur a faire son *Fragaria Haueri* (2).

N'ayant pas rencontré sur le fossile de Niac les particularités que nous venons d'indiquer, nous ne pouvons assimiler ce fossile à celui des schistes à cerithes, bien qu'au premier abord les deux empreintes semblent bien proches. Il n'y a là, certainement, qu'un aspect et une similitude dans la forme générale et une simple affinité de famille De même que le *Fragaria Haueri* peut être considéré comme l'ancètre miocène du *Fragaria vesca* actuel, la Ronce de Niac a précédé, pendant le Pliocène, les rosacées buissonnantes si fréquentes à notre époque dans nos régions tempérées.

PRUNUS LAUROCERASUS, L.

C'est sous toute réserve et seulement à titre documentaire que nous signalons cette espèce à Niac. Une empreinte de la collection Marty présente un fragment de limbe denté qui offre l'aspect des feuilles du Prunus Laurocerasus. Bien qu'on observe sur cette espèce une assez grande variabilité dans l'angle d'émergence des secondaires, les nervures de l'empreinte fossile ne présentent pas l'ascendance que l'on rencontre d'ordinaire chez le Laurier cerise.

---

(1) Stur. — *Fl. d. Susswass. d. Congeries, und Cerithien Schischten, in Wiener*, page 185.

(2) Stur. — Loc. cit., t. v. f. 14-16. — Zittel. — *Paleophytologie*, p. 656, fig. 355 (9).

LÉGUMINEUSES

ROBINIA ARVERNENSIS, Laur.

Nous retrouvons ici cette espèce répandue dans tout le Cantal mio-pliocène. On la rencontre, en effet, à Joursac, à Lugarde, à la Mougudo, à Las Clausades, avec des caractères identiques et sans variations appréciables.

SAPINDACÉES

ACER PALMATUM (1), Thunb.

Cette espèce se rencontre à Niac avec tous les caractères essentiels qu'on lui connaît dans la nature actuelle et dans les divers gisements où elle a été signalée.

ACER LÆTUM, C. A. Mey, var. PLIOCENICUM, Sap. et Mar.

Il en est de même pour ce type, qui se retrouve ici comme à la Mougudo. Les deux gisements sont trop rapprochés et les empreintes trop semblables pour qu'il y ait lieu de s'y appesantir plus longuement.

ACER PYRENAICUM, Rer.

Planche VIII, Fig. 6. — Planche IX, Fig. 1.

Des empreintes très semblables à celles figurées par Rérolle dans sa *Flore de Cerdagne*, nous permettent de signaler ce type à Niac.

Saporta comprenait cette espèce et les formes similaires (*A. Ponzianum* Gaud.), dans le cycle des variations de l'*A. opulifolium* Will., et voilà sans doute la raison pour laquelle il avait cité cette espèce à Niac.

Par la forme générale des lobes, leur denticulation et l'agencement des nervures basilaires, il semble bien difficile d'assimiler ces feuilles à l'*A. opulifolium*.

L'analogie avec les formes vivantes est plutôt du côté de la section que Pax appelle « *Palæospicati* » et qu'il rapproche d'*A. pseudo-platanus* L. et d'*A. spicatum*, Lam.

La forme de Niac se rapproche davantage de la forme de Cerdagne, pl. XII,

(1) Le lecteur voudra bien se rapporter à ce que nous avons dit en note dans notre travail sur la Mougudo (tome IX de cette collection, part. II, p. 191, et suivantes), pour ce qui concerne la synonymie de cette espèce et des Acerinées en général.

f. 2-3, que de celle de la Mougudo, à cause de la présence de nervures secondaires sur la partie supérieure des primaires latérales ; elle s'écarte d'autre part beaucoup de l'*Acer opulifolium* de Meximieux, qui présente une base plus étalée et des lobes ondulés.

Tout concorde pour comprendre l'Acer de Niac dans le cycle des variations de l'*A. pseudo-platanus*, et par là se confirme le point de contact avec la flore de Cerdagne.

ILICINÉES

ILEX BOULEI, Sap.

PLANCHE VIII, FIG. 7.

Nous ne reviendrons pas sur les raisons que nous avons exposées dans notre premier travail (tome IX de cette collection), pour maintenir à cette espèce un nom spécial la distinguant de l'*Ilex aquifolium* L. actuel auquel elle est fortement apparentée, sans pourtant se confondre avec elle. Les restes trouvés dans le gisement de Niac viennent justifier cette manière de voir. Par le nombre relativement faible des lobes acérés, par leur grandeur et leur divarication, cette feuille se rapproche autant de l'exemplaire figuré par Saporta dans la *Revue de Botanique* (1890) qu'il s'éloigne des formes de l'*Ilex aquifolium* actuel.

Cette espèce paléontologique que nous rencontrons à différents niveaux, représente bien dans le temps la fixation, sous des influences particulières, d'un type voisin de la plante vivante. Elle ne peut se confondre avec elle et constitue une véritable race, au même titre que les formes de la nature actuelle circonscrites et parfaitement définies dans leurs termes moyens, qui gravitent autour de l'*Ilex aquifolium*.

SAXIFRAGÉES

PARNASSIA, sp.?

Saporta cite ce genre dans la liste préliminaire qu'il a donnée sur le gisement de Niac. Nous n'avons pu le retrouver, ni dans les collections de la Ville d'Aurillac, ni dans celles du Muséum de Paris.

Ce genre, qui comprend 14 espèces répandues dans les régions tempérées et même froides de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique a certainement vécu chez nous pendant l'époque pliocène, mais nous ne le citons dans cette monographie que sur le témoignage de Saporta.

CORNÉES

CORNUS SANGUINEA, L.

Planche IX, Fig. 8

Déjà signalé dans la flore mio-pliocène du centre de la France, le genre Cornus est représenté à Niac par une feuille qu'il serait difficile de séparer du *Cornus sanguinea* L. actuel.

La feuille fossile présente un limbe largement étalé en son milieu et atténué brusquement en pointe au sommet, la base fait malheureusement défaut, mais elle paraît également être en coin et non cordiforme. Le nombre des nervures secondaires est très faible.

Quoiqu'il paraisse assez difficile de distinguer par le feuillage seul les principales espèces de *Cornus* et en particulier *C. Mas* L. et *C. sanguinea* qui sont associés sur le bord des eaux, à une altitude moyenne, dans l'Europe tempérée, on peut noter un certain nombre de caractères distinctifs.

La forme est sensiblement différente, à tel point que, les botanistes décrivent les feuilles de la première espèce comme feuilles ovales acuminées et celles de la seconde, comme feuilles ovales elliptiques *brièvement* acuminées. Les nervures secondaires sont généralement plus nombreuses chez le *Cornus Mas* que chez le *Cornus sanguinea*, et, fait, qui paraît présenter une certaine constance, du moins sur les exemplaires que j'ai examinés ici, les secondaires sont, chez *C. Mas*, situées dans la partie inférieure de la feuille, de telle sorte que *plus de la moitié* du limbe s'en trouve complètement dépourvue; l'écartement entre deux secondaires consécutives est à peu près le même. Chez *Cornus sanguinea*, au contraire, les nervures secondaires sont réparties sur la moitié inférieure de la principale, et l'espace qui sépare les dernières paires est beaucoup plus grand que celui qui existe entre celles situées à la base du limbe.

L'opposition ou l'alternance des secondaires ne fournit aucun caractère, les deux modes se rencontrant sur des feuilles du même rameau.

Les espèces américaines *C. florida* L., *C. alternifolia* L., présentent un nombre plus élevé de secondaires plus également réparties le long de la nervure principale.

Par sa physionomie aussi bien que par les caractères tirés de la nervation, la feuille de Niac prend tout naturellement place à côté du *Cornus sanguinea*, L., actuel.

Les deux types de Cornouiller ont été déjà signalés notamment par de

Saporta (1) et ne peuvent faire aucun doute. Ce qui est certainement beaucoup plus problématique, c'est leur rapprochement possible avec les Cornus fossiles cités ailleurs, notamment dans les couches de la molasse suisse (2). Heer y décrit un certain nombre de feuilles qui toutes, sauf peut-être le *C. Buchii* (3) se rattachent bien plus à *Rhamnus* et à *Berchemia* qu'aux *Cornus* proprement dits.

ARALIÉES

HEDERA HELIX, L.

PLANCHE IX, FIG. 5-6

Nous ne nous attarderons pas à donner une description détaillée de cette plante que l'on trouve abondamment représentée dans le gisement de Niac. Les feuilles sont du type de celles qui couvrent les rameaux fertiles et stériles, et ne présentent aucune particularité qui permette de les séparer de l'espèce actuellement vivante (4).

Le polymorphisme, du reste, est tel dans ce végétal que les discussions que l'on peut étayer sur les restes fossiles, et les essais de phylogénie (5) que l'on a essayé de tenter sur eux reposent sur des bases extrêmement chancelantes.

Les faits qui paraissent résulter de l'examen attentif de la nervation de la feuille dans les différentes races ou dans les variations d'un même individu, indiquent que le réseau veineux présente une assez grande constance, malgré des différences dans la forme (6). Les nervures à la base sont au nombre de 3 à 7 et

---

(1) SAPORTA. — *Origine paléontologique des arbres*, page 250, fig. 31 (3).

(2) HEER. — *Flore Suisse*, t. CV, fig. 9-23.

(3) L'abbé Boulay signale le *Cornus Buchii* au Mont-Dore, où il est représenté par un sommet de feuille. Il ressemble beaucoup au spécimen de la molasse suisse, mais ne peut guère être comparé à la feuille de Niac.

(4) SAPORTA (C. R. Ac. Sc., t. 104, 1887, p. 956), cite une feuille d'Hedera des rameaux appliqués, plus petite que celle du lierre européen. Nous avons également observé un spécimen analogue dans la collection de la Ville d'Aurillac, mais la petite taille n'a rien qui puisse surprendre, et notre lierre d'Europe possède, sur des pieds absolument normaux, quantité de feuilles très petites, la plupart du temps trilobées.

(5) SAPORTA. — *Le Monde des Plantes avant l'apparition de l'Homme*, p. 385. — *Origine paléontologique des arbres*, p. 259.

(6) SCHIMPER *in Zittel* Paleophytologie, page 590, dit : « Chez H. helix, la nervation est très variable par suite du polymorphisme de la feuille, dans les feuilles très étroites, *trois* nervures primaires à peine ramifiées suffisent, dans les grandes feuilles on en voit *sept*. » Ces différences ne nous paraissent pas suffisantes, pour justifier la proposition : *« la nervation est très variable »*. En effet, la variation du nombre des nervures est fonction de l'ampleur du limbe et ne constitue pas un signe de variabilité, les caractères morphologiques essentiels, joints aux caractères physionomiques ne changent pas et la nervation, en ce qui concerne ses traits essentiels, demeure constante malgré le polymorphisme de la feuille. L. L.

s'étalent plus ou moins en forme d'éventail suivant l'ampleur du limbe, le réseau ultime demeure lâche dans *tous les cas* et les mailles deviennent de plus en plus étroites au fur et à mesure que le limbe s'amincit, mais sans pour cela modifier leur physionomie.

Cette espèce, largement répandue dans l'Europe et l'Asie boréale, n'a jamais abandonné nos régions, où on peut la suivre depuis le Crétacé. Nous ferons quelques réserves seulement au sujet de certaines formes citées dans la *flore arctique* (1) et qui ne peuvent que bien difficilement être rattachées au genre Hedera.

TILIACÉES

GREWIA CRENATA, Heer.

Planche VIII, Fig. 8

Cette malvacée déjà signalée à la Mougudo et dans un très grand nombre de gisements tertiaires se retrouve à Niac avec tous les caractères que l'on remarque sur les échantillons décrits par Heer dans la flore miocène suisse.

Comme nous avons eu l'occasion de le dire dans notre travail sur la Mougudo, cette plante se rapproche d'autres malvacées, notamment des *Sida*, elle ressemble également parmi les Grewia, au *G. populifolia* qui présente 3, 5 ou 7 nervures basilaires, un réseau tertiaire analogue et une marge semblable, cette espèce vit actuellement en Arabie et dans l'Est de la région méditerranéenne.

Bien que sa position systématique soit encore douteuse, il n'en est pas moins vrai qu'elle représente une espèce paléontologique bien caractérisée et qu'on retrouve dans le tertiaire moyen et supérieur, et représente à Niac comme à la Mougudo un des éléments archaïques déjà fixé dans le miocène. La présence des fruits (2) et des fleurs *attenants* aux rameaux feuillés permettra seule d'avoir en main les documents nécessaires à une détermination rigoureuse en ce qui concerne les affinités avec les genres de la nature actuelle.

---

(1) Heer. — *Flore Arctique* (Atanekerdluk), vol. 1.

(2) On sait que les noyaux que Heer avait cru pouvoir rapporter à cette espèce doivent être rattachés au genre Celtis.

DICOTYLÉDONES GAMOPÉTALES

OLÉINÉES

NOTELEA EXCELSA, Webb. et Berth., var. PLIOCENICA, Laur.

Planche IX, Fig. 3

Planche III, Terme de comparaison.

Ce genre a déjà été signalé (1) par M. Marty qui rapportait spécifiquement l'empreinte à *Olea undulata*, Ait. ? On en trouve à Niac un très petit nombre d'exemplaires, mais il en est un d'une belle conservation. La feuille est ovale-elliptique, régulièrement atténuée aux deux extrêmités, elle est munie d'un court pétiole, la consistance du parenchyme est subcoriace et la surface limbaire est parsemée d'une assez grande quantité de petites dépressions qui paraissent faire partie de l'organe lui-même. La nervure médiane est forte, tandis que les secondaires sont excessivement ténues, elles sont émises sous une angle très ouvert se rapprochant du droit dans la partie médiane du limbe peu variable, même dans les parties étroites du sommet et de la base. La camptodromie s'effectue par dichotomie des secondaires tout à fait près de la marge qui ne présente aucune particularité, si ce n'est de faibles ondulations. Entre les secondaires on observe des intercalaires incomplètes qui se perdent dans le parenchyme, sans qu'il soit possible d'apercevoir leur réunion avec le réseau d'ordre inférieur complètement noyé dans le tissu.

Les Guttifères, les Ilicinées, les Oléinées présentent une nervation analogue, mais le réseau secondaire dans les genres appartenant à la première famille est beaucoup plus serré, il se confond presque avec le tertiaire et le limbe paraît être parcouru par une quantité de nervures parallèles qui s'anastomosent les unes les

---

(1) Saporta avait également indiqué le genre *Olea* dans le Cantal, Schenk *in Zittel*, page 748, dit, en effet : M. Saporta a trouvé récemment dans le Pliocène du Cantal un rameau feuillé voisin de *Notelea excelsa* et qu'il a nommé *O. grandæva*, Sap.

Saporta, dans les *Origines des arbres*, dit à ce sujet, page 232. « Une forme encore inédite, *O. grandæva*, Sap., dont les feuilles certainement opposées tiennent encore à un fragment de rameau, semble dénoter l'existence d'un olivier allié de près à l'*Olea* ou *Picconia excelsa*, Dc. (Notelea excelsa, Webb.), type aborescent remarquable des forêts canariennes. Ce même type reproduisant tous les caractères de l'espèce actuelle, se montre dans les cinérites du Cantal, dont la flore est si étroitement apparentée à celle de l'archipel des Canaries. » Qu'il y ait ou non identité de l'*Olea grandæva*, Sap., avec la feuille que nous décrivons, les conclusions demeurent les mêmes, puisqu'elles retracent toutes deux les traits de la même plante actuelle. Il n'ÿ aurait plus eu de doute si Saporta avait employé un terme moins vague que celui de Cinérites du Cantal.

autres en formant un treillis de mailles losangiques allongées dans le sens transversal.

Le fossile de Niac diffère des Ilicinées et notamment de l'*Ilex canariensis*, Poir., auquel Saporta et Marion comparent leur *Ilex Falsani*, Sap. et Mar., de Meximieux par l'obliquité *beaucoup moins* grande des nervures secondaires. Tandis que dans la feuille de Niac l'angle, presque droit au milieu du limbe, est un peu plus aigu au sommet et à la base, il est au contraire chez *Ilex Falsani* plus aigu au milieu qu'à la base, qui plus est les nervures secondaires se dichotomisent plus loin de la marge, et les ponctuations que nous avons signalées n'existent pas sur *Ilex Falsani*.

Notelea excelsa, Webb. et Berth. présente au contraire les caractères que nous avons mentionnés pour la feuille de Niac. Le genre a été souvent signalé dans les flores fossiles, mais comme effectivement, rien n'est caractéristique ni dans leur nervation, ni dans leur forme, les déterminations sont fatalement entachées d'un certain doute.

Parmi les formes fossiles, on ne peut guère citer que : l'*Olea Osiris* Ung., des schistes de Radoboj, que Unger compare également à l'*Olea excelsa* de Madère et des Canaries, c'est surtout avec la fig. 12, pl. VIII, du *Sylloge*, que le fossile de Niac a le plus de rapports.

Quoi qu'il en soit cette espèce représente dans la flore du Massif Central un élément chaud et un survivant des flores plus anciennes.

FRAXINUS EXCELSIOR (1), L., var. PLIOCENICA

Planche VIII, Fig. 9

Le genre Fraxinus est représenté à Niac par de très rares spécimens, nous en connaissons seulement deux folioles qui sont semblables, malgré leur mutilation, à l'espèce décrite précédemment à la Mougudo, elles prennent place à côté des échantillons que nous avons figurés sur les planches XVIII et XX (*Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille*, tome IX), les denticulations, aussi bien que l'agencement des nervures secondaires, leur réunion à la marge et le réseau tertiaire présentent l'identité la plus absolue.

---

(1) Le frêne de Niac étant identique à celui de la Mougudo, c'est sous le nom de *Fraxinus arvernensis*, Sap. non Laur., qu'il faudrait le comprendre, mais cette dénomination spécifique a été déjà adoptée par Saporta pour un frêne des tufs ponceux de Muret (sans figure). Cet auteur compare son *Fraxinus* au *Fraxinus juglandifolia* Lam., nous aurions cru pouvoir laisser subsister le même nom en rapportant notre espèce à celle de Muret et en rectifiant seulement le nom d'auteur, mais notre frêne, comme nous l'avions laissé déjà pressentir présente de telles affinités avec l'espèce indigène, qu'il paraît en représenter seulement une forme paléontologique.

Bien que la physionomie de ce frêne le rapproche des frênes américains comme Saporta l'avait constaté pour les échantillons provenant de Muret, « dont, dit-il, les folioles ne diffèrent réellement pas de celles de l'espèce vivante *F. juglandifolia*, Lam. (1) » il ne laisse pas que de se rapprocher également beaucoup de certaines formes de *F. excelsior* indigène dans nos régions. Nous avions du reste créé pour le frêne de la Mougudo une variété à feuilles allongées, qui n'était qu'un démembrement de l'espèce principale, et dans laquelle nous avions placé les feuilles allongées à denture forte et qui se placent tout naturellement à côté du *Fraxinus excelsior*, il en est de même pour les échantillons de Niac.

Il y aurait peut-être lieu de voir dans ces ressemblances multiples une preuve du changement climatérique qui a fait revêtir au *Fraxinus excelsior* un aspect particulier. Certains représentants de nos jours l'ont quelquefois conservé d'une manière anormale, mais cette forme s'est fixée dans les espèces américaines, qui ont été soumises à des conditions de climat bien différentes de celles qui se sont établies sur l'Europe.

SCROFULARIACÉES

PAULOWNIA EUROPÆA, Laur.

Planche IV, Fig. 1

Nous retrouvons cette espèce avec les mêmes caractères et la même physionomie qu'elle présentait dans les cinérites de la Mougudo. L'échantillon unique que nous avons observé se trouve dans les collections du Muséum de Paris.

CAPRIFOLIACÉES

VIBURNUM TINUS, L.

Planche IX, Fig. 2

Cette espèce avait été déjà signalée par de Saporta. Les collections de la ville d'Aurillac renferment des échantillons assez probants. La forme générale de la feuille est lancéolée, les nervures secondaires et le réseau tertiaire présentent les mêmes particularités que dans la plante actuelle. En effet, les

---

(1) Saporta. — *Origine paléontologique des arbres*, page 235.

secondaires de la base sont nettement camptodromes, et remontent le long de la marge en se terminant dans le réseau général par une série d'anastomoses en arc, tandis que les secondaires du sommet finissent par se réunir l'une à l'autre par une fausse dichotomie en grands arceaux. L'espace, qui sépare ces arcs de la marge, est occupé par un réseau d'anastomoses empruntées à la partie supérieure de la camptodromie des nervures inférieures.

L'angle des secondaires varie également comme sur le vivant, assez aigu à la partie inférieure du limbe, il s'ouvre au fur et à mesure qu'on se rapproche du sommet pour devenir presque droit dans les nervures supérieures.

Le réseau tertiaire se comporte d'une manière à peu près semblable, d'obliques que sont les anastomoses à la base de la feuille, elles ne tardent pas à devenir horizontales dans la partie médiane et supérieure du limbe.

On trouve des feuilles semblables sur les pieds des *Viburnum Tinus* qui croissent dans les endroits secs.

VIBURNUM RUGOSUM, Pers. var. PLIOCENICUM, Sap. et Mar.

Planche IX, Fig. 9.

Saporta signale également ce *Viburnum* à Niac. Nous en avons retrouvé un certain nombre d'empreintes dans les collections de la Ville d'Aurillac, et nous figurons la plus complète qui manque pourtant de son pétiole. Elle correspond à la description qu'en donne Saporta dans la *Flore de Meximieux*, page 262.

La feuille que nous représentons a les deux nervures secondaires médianes opposées, ce qui n'est généralement pas le cas dans l'espèce qui nous occupe, mais sur les échantillons de la collection Rebeyrolle, c'est le seul qui présente l'opposition de deux paires de nervures, toutes les autres sont alternes, ce n'est donc qu'une simple exception comme il en existe du reste dans la nature actuelle, Les nervures sont fortement imprimées dans la roche et l'on remarque sur le bord supérieur gauche de l'empreinte une teinte plus sombre et un grand nombre de ponctuations qui semblent correspondre au système pileux dont les organes foliaires de cette espèce sont pourvus.

On remarque également sur le fossile comme sur le vivant, un espacement plus considérable des secondaires supérieures qui partent sous un angle d'autant plus droit, qu'on se rapproche davantage du sommet de la feuille, c'est une particularité qui se rencontre fréquemment dans les espèces de ce genre.

La seule différence qu'on pourrait signaler est tirée de l'ordonnance des nervures à la base de la feuille. Sur la feuille fossile les deux premières nervures secondaires, au lieu d'être nettes dès leur départ de la principale,

perdent en partie leur autonomie et font place à une série d'arceaux qui remontent le long de la marge (1). Les nervures tertiaires, surtout celles qui sont comprises entre les secondaires inférieures, sont beaucoup moins obliques que chez le *Viburnum rugosum* vivant. Bien que les variations chez le fossile soient beaucoup plus considérables que chez le type actuel, nous ne les croyons pourtant pas de nature à faire changer la dénomination spécifique imposée par Saporta, et cela d'autant plus, qu'il y a une grande ressemblance avec les feuilles figurées par cet auteur dans la *Flore de Meximieux* (2).

Le fossile diffère des *Salix* de la section des *Caprea*, avec lesquels la saillie du réseau nerveux pourrait un instant le faire confondre, par la manière d'être du réseau tertiaire, et surtout par l'espacement inégal des nervures secondaires et leur angle d'émergence, d'autant plus droit qu'on se rapproche davantage du sommet.

On observe des formes analogues chez certains *Cistus* à limbe large, le réseau veineux y est également extrêmement saillant, et on trouve aussi la même ordonnance des nervures secondaires en forme d'arceaux à la base, mais on peut noter aussi une différence dans la distribution des arceaux à la marge, un espacement moins inégal des secondaires et un angle d'émergence plus aigu. Malgré tout, les rapports avec ces formes sont dignes d'être notés.

Enfin, certains *Diospyros*, notamment *D. Kaki*, méritent aussi d'être cités ; les feuilles de ce dernier présentent avec le fossile les mêmes particularités en ce qui concerne l'angle d'émergence des tertiaires à la base, mais le réseau y est beaucoup moins vigoureux, et, les secondaires, plus ascendantes, ne forment pas à la marge un nombre aussi considérable d'arceaux, parce qu'elles se réunissent par une dichotomie vague, il est vrai, mais suffisante pour faire disparaître en grande partie les aréoles marginales.

Malgré la remarquable conservation de ces organes foliaires, nous les indiquerons seulement à titre d'empreintes documentaires, leur détermination nous paraissant susceptible d'interprétations diverses.

APOCYNACÉES

VINCA MINOR, L., VAR. NIACENSIS, Marty.

Planche IX, Fig. 7

M. Marty a déjà décrit en détail et donné une analyse minutieuse de cette espèce. L'identité avec les feuilles de *Vinca minor* L. ne paraît pas faire de

---

(1) Nous avons observé pourtant sur un échantillon de *V. rugosum* provenant de Ténériffe (Région des forêts 900m), communiqué par M. le Docteur Pitard de Tours, un réseau basilaire analogue à celui de l'espèce fossile. Nous prions M. Pitard de vouloir bien agréer nos très vifs remerciements.

(2) S'il y a une différence dans la physionomie de l'ensemble cela est dû uniquement au mode de reproduction qui n'est pas le même pour les planches de Meximieux et pour celles du présent Mémoire.

doute. Les différences que M. Marty signale (1), bien que justifiant un nom spécial de variété,ne s'opposent en rien à la réunion spécifique de la plante fossile avec le végétal actuel.

INCERTÆ SEDIS

PHYLLITES BORRAGINÆFORMIS, Laur.

Planche IX, Fig. 10.

Syn. — Acerates sp. Marty, *Feuilles des Jeunes Naturaliste*, 1er Juin 1902, nº 380.

On trouve à Niac une abondance exceptionnelle de plantes herbacées, et d'autre part ces dernières ne présentent en général que des caractères assez vagues et peu propre à assurer leur distinction spécifique et même générique.

Tel est le cas de la feuille de Niac, que M. Marty avait rapprochée avec beaucoup de doute du fossile décrit sous le nom d'*Acerates* « remettant à plus tard, dit cet auteur de transformer, s'il est possible, une détermination provisoire en une détermination définitive. »

L'étude que nous en avons faite, ne nous permet certes pas d'être plus affirmatif que notre aimable collègue et savant ami, mais nous sommes arrivés avec sa collaboration à trouver pour le fossile de Niac une interprétation toujours vague il est vrai, mais plus en rapport avec la nervation du fossile et l'ensemble de la flore.

Et d'abord, on ne peut assimiler le fossile de Niac ni avec *Acerates* ni avec *Echitonium*, l'agencement des nervures s'y oppose. La réunion à la marge se fait chez *Acerates* d'une toute autre manière, les nervures secondaires émergent de la principale sous un angle tantôt aigu tantôt droit, et se réunissent à la marge en formant une nervure bordante. Cette nervure existe aussi bien chez *Acerates veterana*, Heer, que chez *Acerates firma* Heer. (2) ce qui dit Heer, les rapproche d'*Eucalyptus*. Schimper met le dernier en synonymie avec *Lomatia firma* (3).

En ce qui concerne *Echitonium* et plus particulièrement *Echitonium Sophiæ*, Heer (4), non seulement les échantillons de la Flore Suisse ne peuvent être comparés à la plante de Niac, mais cette espèce comme la première du reste,

---

(1) « Les entrenœuds de la première (la forme vivante), sont en général plus longs, bien que de dimensions variables La feuille est un peu plus grande, plus elliptique et son pétiole plus épais. » P. Marty, *Feuille des Jeunes Naturalistes*, 1er Juin 1902, nº 380, avec figures dans le texte.

(2) Heer. — *Fl. tertiaire suisse*, t. 3, tabl. CIV, fig. 9 et 9 *bis*.

(3) Schimper. — *Traité de Paléontologie*, t. II, pag 800.

(4) Heer. — *Loc. cit.*, t. III, tab CIV, fig. 10.

ne peuvent être considérées que comme des formes autour desquelles à tort ou à raison on a groupé des fossiles présentant comme unique caractère d'avoir un limbe rubané, étroit et la plupart du temps fragmentaire. Tel est le cas pour *Echitonium Sophiæ* cité par Heer dans le *Miocene baltische flora* qui est représenté seulement par deux lambeaux de feuilles sans nervation.

Si nous analysons maintenant le fossile de Niac nous remarquerons que le limbe étroit et allongé est couvert par des poils longs et rudes à en juger par l'empreinte qu'ils ont laissée sur la roche. La nervation secondaire est longuement ascendante et très espacée. Les nervures inférieures remontent entre la marge et la nervure placée immédiatement au-dessus en formant une série d'anastomoses en arc qui vont en diminuant de plus en plus.

On retrouve la même forme, le même revêtement pileux et une nervation similaire dans les feuilles d'un certain nombre de Borraginées et notamment dans les genres *Lithospermum* et *Cynoglossum*.

Si nous pensons que la première attribution avec les formes fossiles ne pouvait subsister, nous ne donnons cette seconde qu'à titre d'indication et comme étant beaucoup plus rationnelle et plus plausible, mais non exempte de doute. Le fossile d'autre part est trop intéressant et trop bien conservé dans la partie empreinte sur le sédiment pour qu'on ait pu le passer sous silence.

CHAPITRE II

De la valeur chronologique des flores fossiles tertiaires.

Nous avons déjà exposé en détail dans deux travaux récents (1) les méthodes de détermination des plantes fossiles qui peuvent conduire à une connaissance plus exacte des restes foliaires que nous ont livrés les gisements tertiaires et partant fournir des conclusions moins fluctuantes et moins douteuses.

Nous avons également indiqué, sans y insister, tout ce que présentait d aléatoire la méthode qui consiste à comparer numériquement les espèces d'une flore avec celles déjà décrites dans d'autres localités, sans se préoccuper ni de leur valeur relative, ni de leur situation dans l'espace, ni surtout de la valeur thermique des groupes dans les flores prises comme termes de comparaison.

Négliger cette dernière proposition, c'est chercher ce que ces flores ont entre elles de commun et non les comparer entre elles ; c'est un côté de la question et non l'examen d'ensemble, et de ce fait les conclusions qu'on peut en déduire ne peuvent qu'ètre partielles bien qu'affectant d'être complètes.



Nous voulons donc avant de poser nos conclusions sur le gisement de Niac, mettre en lumière la proposition suivante :

LES FLORES TERTIAIRES PEUVENT-ELLES NOUS FOURNIR DES DONNÉES SUFFISANTES POUR ÉTABLIR UNE SUITE CHRONOLOGIQUE ?

Cette question a reçu des solutions bien différentes, suivant les auteurs, et ceux qui ont voulu étayer sur elle des conclusions trop serrées et surtout mal

---

(1) *Flore de la Mougudo*, t. IX de cette collection. — *Les Progrès de la Paléobotanique* (*Progressus rei Botanicæ*, vol. 1, FISCHER-JENA, 1906).

assises ne sont arrivés qu'à des mécomptes, ou ont édifié un échafaudage fatalement caduc.

On ne peut répondre à la question précédente d'une manière ni affirmative ni négative, elle peut être vraie ou fausse suivant le point de vue auquel on se place et suivant les moyens employés pour conclure. C'est ce que nous nous proposons d'examiner sommairement.

Nous avons seulement en vue les temps tertiaires et parmi ceux-ci, il faut faire une distinction capitale entre les gisements situés à grande distance et ceux faisant partie d'un même groupe géographique.

(a) La descente graduelle et continue des types chauds du pôle vers l'équateur depuis la période crétacée jusqu'aux temps actuels, a déjà donné lieu à des développements connus de tous, et dont les conclusions générales paraissent assez bien établies pour qu'il soit inutile d'y insister davantage.

(b) La délimitation des provinces botaniques qui commençaient à s'esquisser pendant les temps tertiaires, et l'effet des latitudes qui se faisait déjà sentir, rendent l'assimilation ou même la comparaison des flores à distance bien difficile et même impossible, et nous pensons qu'on ne pourrait ajouter vraiment que peu de créance à des comparaisons faites entre plantes miocènes de l'Europe et celles des terres arctiques ou de l'Amérique boréale, sauf pourtant pour être convaincu de la différence d'âge si l'on constatait l'identité spécifique et vice versa.

(c) Ce qui est vrai pour la latitude est vrai aussi pour l'altitude, surtout en ce qui concerne les temps mio-pliocènes, périodes bien différentes de la nôtre si nous tenons compte de la composition des flores, mais qui peuvent certainement lui être comparées en ce qui concerne la biologie des types. Les différences de composition dans les flores que l'on constate quand on s'élève dans une région montagneuse à des altitudes diverses, devaient fatalement se rencontrer pendant les périodes géologiques et par conséquent la similitude des flores à des altitudes différentes indique fatalement une différence d'âge et vice-versa.

La question change complètement de face si, au lieu d'envisager des gisements éloignés en latitude et placés à des altitudes très dissemblables, on compare dans une même région des plantes fossiles placées à des altitudes sensiblement égales. Dans ce cas, plus rien ne semble s'opposer à ce que les flores fossiles nous fournissent des renseignements chronologiques exacts et précieux, si toutefois elles comprennent un assez grand nombre de types représentant un ensemble et non une colonie végétale localisée en un point restreint de la contrée.

⁂

Ces principes exposés (et il semble qu'on peut les compter parmi les plus certains en l'état de nos connaissances), examinons comment devra être effectué le pourcentage des espèces, afin que celui-ci nous fournisse les bases d'une solide conclusion.

1° Il faudra tenir compte dans la comparaison de flore à flore de la manière spéciale dont chaque auteur envisage l'entité spécifique. Tel, par exemple, qui pousse l'analyse jusqu'à ses dernières limites peut donner un total d'espèces absolument disproportionné à ce qu'il devait être en réalité. Ce fait se produit surtout avec les genres très polymorphes comme *Quercus*, *Acer*, *Ulmus*, etc. D'un autre côté, certains auteurs font entrer en ligne des espèces tout à fait douteuses, comme celles basées sur les restes rubanés de monocotylédones, *Typha*, *Cyperus*, etc., et tant d'autres. Le pourcentage qui ne tient pas compte de cette cause d'erreur dans les chiffres totaux sera par cela même erroné (1).

2° Afin que le pourcentage des espèces nous amène à des résultats satisfaisants, il ne faut pas examiner l'ensemble de la flore, mais bien les différents éléments dont elle est composée : *espèces éteintes, espèces à facies archaïque, espèces chaudes, tempérées ou froides.*

(A). TELLE FLORE POURRA AVOIR AVEC TELLE AUTRE UN NOMBRE A PEU PRÈS ÉGAL D'ESPÈCES COMMUNES ET ÊTRE D'UN AGE SENSIBLEMENT DIFFÉRENT.

Il y a en effet certains groupes qui sont très abondamment répandus dans les flores fossiles du milieu et de la fin des temps tertiaires et qui précisément par suite de leur persistance dans nos régions n'apportent avec elles qu'une preuve excessivement minime. C'est ainsi qu'on retrouve un peu partout les plantes amies des eaux et celles des régions tempérées, qui après s'être établies chez nous pendant l'oligocène n'ont plus cessé d'y habiter. Parmi les genres dont les espèces se répètent le plus souvent dans les flores fossiles du mio-plocène on peut citer : *Abies*, *Pinus*, *Bambusa*, *Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Fagus*, *Ulmus*, *Zelkova*, *Platanus*, *Laurus*, *Acer*, *Ilex*, *Cornus*, *Fraxinus*, etc.

---

(1) Nous voulons immédiatement prévenir une objection qu'on pourrait faire à notre manière de voir. Loin de nous l'idée de prétendre qu'on doive se porter à la légère, juge du travail d'autrui, nous voulons simplement indiquer par ce paragraphe que, tout en respectant les espèces déterminées comme telles, nous devons faire intervenir comme facteur, la manière de voir qui a présidé à la détermination d'une flore, et que nous sommes en droit d'éliminer dans la comparaison les espèces qui *manifestement* ne présentent qu'un simple intérêt documentaire comme champignons, mousses, beaucoup de monocotylédones et celles que les auteurs eux-mêmes ont placées sous la rubrique Phyllites et Incertæ sedis.

(B). DEUX FLORES DE MÊME AGE PEUVENT NE PAS PRÉSENTER UN TRÈS GRAND NOMBRE D'ESPÈCES COMMUNES.

Tel est le cas de deux gisements situés dans des conditions tout à fait différentes, comme par exemple une flore de bord de lac et une flore forestière continentale. Un grand nombre de genres ne leur sont pas communs sans qu'on puisse en conclure à une différence essentielle en ce qui concerne l'âge de la période géologique au sein de laquelle chacune d'elles a vécu.

Nous allons en donner immédiatement un exemple : Comparons les trois gisements de Joursac (Pontien), de Niac (base du Plaisancien) et de la Mougudo (sommet du Plaisancien) ; nous constatons le fait suivant : en faisant uniquement usage du pourcentage total nous arrivons aux mêmes chiffres en ce qui concerne Joursac et la Mougudo vis-à-vis de Niac, de part et d'autre il y a environ *vingt-cinq* espèces communes sinon identiques, tout au moins similaires, (mais on sait que la définition de l'espèce étant très vague en paléobotanique il faut l'entendre dans le sens le plus large), et pourtant ces gisements sont d'âge différent, c'est ce que nous apprend pourtant la constitution intime du groupement végétal et le rapport des espèces fossiles avec les espèces actuellement vivantes, indigènes ou exotiques.



Il faudra donc pour nous rapprocher le plus possible de la vérité que nous fassions intervenir dans le pourcentage, deux facteurs, l'un **géographique**, l'autre **évolutif**. Ces deux facteurs partent de bases différentes mais convergent vers le même point. Le premier s'appuie sur le fait que nous avons déjà exposé (page 70, § a), de la descente graduelle des types vers le sud au fur et à mesure que nous nous rapprochons des temps actuels, et de lui nous conclurons que, pour une latitude donnée, plus le nombre de types tropicaux ou chauds sera grand, plus le gisement considéré devra être reporté loin en arrière dans la série. Au chiffre obtenu nous donnerons le nom de *pourcentage géographique*. L'autre facteur se base sur les rapports des plantes fossiles avec les espèces actuelles, rapport d'autant plus intime que l'âge est plus récent et par conséquent pour un point donné, plus le nombre des espèces actuelles sera élevé, plus le gisement considéré devra être lui-même élevé dans la série géologique. Au chiffre ainsi obtenu nous donnerons le nom de *pourcentage évolutif*.

Pour fixer l'âge d'une flore, il faudra opérer des groupements dans ses espèces et l'étudier à trois points de vue.

1° Nous devons nous assurer de la composition générale de la flore et de ce que représente cette composition, c'est-à-dire si nous avons affaire à une flore

nous donnant une idée assez générale de la contrée ou bien à une flore ne nous ayant livré que des espèces particulières à tel ou tel milieu, enfin, si la flore ne représente qu'un point très localisé tel qu'une cascade ou un estuaire.

2° Nous devons examiner les groupes chauds mis en opposition avec les groupes tempérés et froids et parmi ceux-ci nous devons apporter une attention spéciale aux genres de la zone froide qui présentent des sections dans la zone tropicale ou sub-tropical comme par exemple *Pasania*, *Betulaster*, *Alnaster*, *Pterocellis*. Le chiffre obtenu de cette manière nous fixera déjà approximativement sur l'âge relatif de la flore, car grâce aux flores déjà connues et déterminées au moyen de la paléontologie animale, ce facteur géographique acquiert une grande valeur.

3° Enfin, nous examinerons les groupes fossiles en les comparant aux espèces actuelles et parmi les premiers il sera bon de faire trois groupes : *(A)* le groupe comprenant les formes à facies archaïque et plus affines avec les espèces des périodes anciennes qu'avec les espèces actuelles. *(B)* Le groupe comprenant des types affines avec les types actuels mais encore dissemblables. *(C)* Enfin les espèces actuelles que l'on rencontre dans les gisements fossiles avec les traits qui les caractérisent actuellement.

Ces deux derniers groupes seront souvent assez difficiles à délimiter, suivant l'esprit dans lequel la flore aura été décrite et il y aura souvent avantage à considérer seulement le chiffre global.



CONCLUSIONS

Appliquons ces règles à l'examen des espèces fossiles de Niac et examinons à quel résultat cette méthode nous conduit en ce qui concerne l'âge relatif de cette flore, et la place qu'elle doit prendre parmi les flores pliocènes si nombreuses du Plateau Central.

Nous devons tout d'abord retrancher de la liste qui servira de base à nos conclusions huit espèces uniquement documentaires et qui ne peuvent entrer ici en ligne de compte, ce sont : *Thuidium*, *Cyperites*, *Salix*, sp., *Lindera latifolia*, *Sassafras officinarum*, *Parnassia*, *Prunus Laurocerasus*, *Viburnum rugosum*, *Phyllites boraginæformis*.

L'impression, qui se dégage des espèces étudiées, est que nous avons affaire à une flore amie des eaux dans laquelle l'élément herbacé tient une place beaucoup plus large que dans les autres flores fossiles en général. Ce n'est pas le côté qui offre le moins d'intérêt, car il permet d'étudier une certaine portion du tapis végétal dont il est difficile de se rendre compte ailleurs. Les espèces herbacées ou sarmenteuses sont les suivantes : *Thuidium*, *Goniopteris pulchella*, *Aspidium Meyeri*, *Polystichum aspleniæformis*, *Adiantum reniforme*, *Selaginella gallica*, *Ruscus niacensis*, *Smilax mauritanica*, *Cyperites*, *Ranunculus atavorum*, *Clematis vitalba*, *Nymphæa Langeroni*, *Rubus niacensis*, *Parnassia*, *Hedera helix*, *Vinca minor*, *Phyllites boraginæfolius*, en tout 17 espèces représentant 34 0/0 de l'ensemble. (1)

Non seulement cette végétation indique un milieu humide, mais encore, parmi les espèces arborescentes, un grand nombre affectionnent le bord des rivières. Celles qui formaient sur les hauteurs le fond de la végétation sylvicole comme *Abies*, *Larix*, ont été entraînées des sommets dans les vallées où elles se sont fossilisées. Non seulement cette flore est, par sa nature, ubiquiste, mais elle est dépourvue de tout élément tropical proprement dit et des types chauds si caractéristiques des temps miocènes. On pourra toujours nous objecter que

---

(1) Si nous maintenons ici *Thuidium, Cyperites,* et *Phyllites boraginæfolius* bien qu'ils fassent partie des espèces documentaires c'est parce que nous n'envisageons ici que leur nature herbacée qui n'est pas douteuse indépendamment de leur valeur générique ou spécifique.

ces espèces n'ont pas été fossilisées ; cela est absolument certain, mais nous objecterons à notre tour que le nombre des espèces étudiées est assez grand pour que, tout en admettant cette erreur comme plausible, elle n'est pas suffisante pour pour saper nos conclusions à leur base, et du reste, il faut bien avouer que dans les sciences géologiques nous sommes obligés de conclure sur les prémisses qu'il nous a été donné de pouvoir observer.

L'élément le plus chaud que nous rencontrons à Niac est l'élément canarien et encore il n'est représenté que par un nombre restreint d'espèces : *Adiantum reniforme*, *Laurus canariensis*, *Persea indica*, *Notelea excelsa,* ce qui représente seulement 9 o/o des espèces totales, une fois les types documentaires éliminés. Il ne faut pas oublier que ces plantes s'élèvent encore assez haut en altitude aux Iles Canaries comme les types, du reste, que nous avons déjà signalés à la Mougudo.

Les types venant du miocène, et ceux qui présentent une physionomie archaïque sont également peu nombreux, nous citerons : *Ulmus Braunii*, *Celtis primigenia*, *Cratægus oxyacanthoides*, *Grewia crenata*. Cet élément représente encore 9 o/o de la totalité des espèces. Ces types possèdent des caractères mixtes qui indiquent une évolution incomplète des types vers la forme actuelle et du même coup montrent l'ancienneté relative de la flore, si on la compare à la Mougudo par exemple qui en possède un moins grand nombre. Nous pourrions peut-être ajouter encore dans cette catégorie *Nymphæa*, *Zelkova* et *Acer*.

Si nous comparons maintenant les espèces de Niac avec celles qui habitent de nos jours la grande bande forestière boréale tempérée et tempérée froide, nous constatons un nombre plus élevé d'espèces paléontologiques que d'espèces identiques aux types actuels. Parmi les premières, on compte les dix-neuf espèces suivantes : *Goniopteris pulchella*, *Aspidium Meyeri*, *Polystichum aspleniæformis*, *Selaginella gallica*, *Abies Ramesi*, *Larix* sp., *Bambusa lugdunensis*, *Ruscus niacensis*, *Carya minor*, *Zelkova Ungeri*, *Platanus aceroides*, *Ranunculus atavorum*, *Nymphæa Langeroni*, *Rubus niacensis*, *Robinia arvernensis*, *Acer pyrenaicum*, *Ilex Boulei* , *Paulownia europæa*, *Vinca minor* var. *niacensis*, nombre qui équivaut à 45 o/o. Enfin nous mentionnerons quatorze espèces identiques à celles de nos jours, ce sont : *Smilax mauritanica*, *Salix caprœa*, *Juglans regia*, *Pterocarya caucasica*, *Carpinus Betulus*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Clematis vitalba*, *Acer palmatum*, *Acer lætum*, *Cornus sanguinea*, *Hedera helix*, *Fraxinus excelsior*, *Viburnum tinus*, ce qui représente 33 o/o.



Ces groupements effectués, examinons quelle place ils assignent à la flore de Niac :

Nous constatons tout d'abord en examinant les différentes flores miocènes du

Plateau Central, que toutes renferment des types chauds comme *Myrica*, *Bumelia*, *Ficus*, *Cinnamomum*, on en compte environ 14 à Rochesauve, 11 à Gergovie, 3 dans la flore de Cerdagne, 2 au Mézenc, 7 à Joursac. Au contraire si on s'adresse aux flores pliocènes, Mont-Dore, La Mougudo, Meximieux, Ceyssac, La Clausades, Capels, on remarque que ces types tropicaux sont complètement éliminés et il ne subsiste plus en fait d'élément chaud que l'élément canarien.

Si nous examinons le gisement miocène de Joursac (1) au point de vue spécial que nous avons nommé le *pourcentage géographique*, nous constatons, outre les types tropicaux qui entrent dans cette flore pour 11 0/0, un nombre d'espèces qui appartiennent à des genres de la zone boréale froide représentés par des sections subtropicales comme *Betula elliptica* Sap., *B. prisca* Ett , *B. oxyodonta* Sap., *Ostrya atlantidis* Ung., *Quercus Drymeja* Ung., *Ptelea Pagesi* Marty, cet élément entre à Joursac pour plus de 12 0/0.

Nous sommes donc amenés par l'étude des plantes fossiles à considérer la flore de Niac comme supérieure au gisement de Joursac et nous la plaçons dans le PLIOCÈNE parce qu'elle manque des éléments tropicaux qui caractérisent la flore précédente.



Si nous envisageons maintenant la flore de Niac non plus dans ses rapports avec l'élément thermique, mais avec les formes végétales actuelles, nous constatons que : 1° Les espèces indigènes demeurées identiques à elles-mêmes sont au nombre de 15 à Joursac, 14 à Niac, 24 au Mont-Dore et à la Mougudo ;

---

(1) Nous sommes heureux d'être amené par notre travail à donner la primeur des découvertes intéressantes de M. Marty. Notre pourcentage de Joursac tient non seulement compte de l'ancienne liste déjà si bien étudiée par notre ami, mais encore d'une liste complémentaire qui renferme un très grand nombre d'espèces extrêmement intéressantes et pour beaucoup nouvelles. Bien qu'elle soit sujette à remaniements, elle nous paraît déjà assez bien arrêtée dans ses grandes lignes génériques pour être capable de nous fournir des conclusions précieuses, mais elle n'est malgré tout encore que provisoire. Les nouveautés qu'elle renferme nous font désirer de la voir bientôt arrêtée dans ses lignes définitives avec cette conscience dont les travaux de M. Marty sont toujours marqués au coin.

Liste complémentaire provisoire de Joursac

Aspidium Meyeri Heer ;
Filices sp. ;
Selaginelle (épi) ;
Pinus sp. ;
Potamogeton sp. ;
Bambusa sp. ;
Salix cinerea L. ;
Populus balsamoides Gœp. ;
Castanea sp. ;
Quercus ilex L. ;
Quercus elæna Ung. ;
Corylus (?) sp. ;
Alnus cf. orientalis ;
Platanus sp. ;
Cinnamomum Scheuchzeri Heer. ;
Celtis trachytica Ett. ;
Prunus aut Cotoneaster ;
Pyrus amygdaliformis ;
Gleditschia cf. G. Ferox ;
Wistaria cf. W. sinensis ;
Bumelia Rieufi Marty ;
Fraxinus ornus L. ;
Abronia Bronnii Laur. ;
Paulownia europæa Laur. ;

2° Les types paléontologiques qui se rattachent aux types indigènes tempérés froids sont représentés par 34 espèces à Joursac et par moins de 20 dans les trois autres gisements ;

3° Les espèces paléontologiques se rattachant aux types actuels qui habitent la zone tempérée chaude ainsi que les types oligo-miocènes à physionomie archaïque sont au nombre de 8 à Joursac, 7 au Mont-Dore, 4 à Niac et 4 à la Mougudo ;

4° Enfin l'élément tropical est représenté par 7 espèces à Joursac, alors qu'on ne trouve plus à Niac et à la Mougudo que des types canariens en petit nombre.

Nous avons résumé dans le tableau suivant les résultats énoncés ci-dessus en les ramenant à 100 et après avoir éliminé les espèces uniquement documentaires d'après les principes exposés plus haut (page 71, § 1).

DÉSIGNATION DES ESPÈCES	JOURSAC	MONT-DORE	NIAC	LA MOUGUDO	LAS CLAUSADES	CAPELS
	%	%	%	%	%	%
Espèces actuelles habitant la zone tempérée nord.	23,5	47	33	45,3	64	80
Espèces paléontologiques se rattachant à des types actuels habitant la zone tempérée.	53	39	45	40	21	20
Espèces paléontologiques se rattachant à des types actuels habitant la zone tempérée chaude. Types archaïques oligo-miocènes.	12,5 (1)	13,5 (2)	9 (3)	7,4 (4)		
Espèces se rattachant à des types canariens.			9	7,4	15	
Espèces se rattachant à des types tropicaux.	11					

Le trait gras horizontal sépare les types subtropicaux des types tempérés ; le trait vertical les gisements miocènes et pliocènes.

(1) Ce pourcentage représente des espèces qui appartiennent à des genres de la zone boréale froide possédant des sections subtropicales. — *Betulaster*, *Alnaster*, *Pasania*.

(2) (3) (4) Ces pourcentages représentent des espèces à physionomie archaïque ou se rapportant à des espèces oligo-miocènes.

A cause du très grand nombre d'espèces créées par l'abbé Boulay dans la flore du Mont-Dore (1) et du petit nombre qu'en renferme le gisement de Las Clausades, ce tableau présente deux chiffres anormaux qu'il faut tout d'abord expliquer avant d'en tirer des conclusions définitives. Le flore du Mont-Dore renferme un nombre total d'espèces indigènes froides plus grand que Niac et la Mougudo, et de ce fait devrait être placé à un rang plus élevé, mais ce chiffre tient compte d'un très grand nombre d'espèces des genres *Quercus*, *Acer*, *Ulmus*, etc., qui sont certainement arbitraires ou, en tout cas, ont été faites dans un esprit tout autre que celui qui a présidé à l'élaboration des entités spécifiques de la Mougudo ou de Niac, *en fait*, le pourcentage de ces espèces se rapproche énormément de celui de Niac et lui est probablement inférieur.

D'autre part, on ne connaît jusqu'à présent que quatorze espèces à Las Clausades, les deux qui représentent l'élément chaud (*Laurus canariensis*, *Myrsine africana*) prennent de ce fait une prépondérance qu'elles n'auraient certainement pas si on avait affaire à une flore plus complète, d'autant plus que les douze autres appartiennent exclusivement à la zone froide et parmi elles neuf peuvent être assimilées à des types existants.



D'après le *pourcentage géographique* le niveau géologique est d'autant plus bas que le nombre de types chauds est plus élevé, on doit donc placer les gisements dans l'ordre suivant :

JOURSAC - MONT-DORE - NIAC - LA MOUGUDO - LAS CLAUSADES.

D'autre part, le nombre des espèces indigènes et celui des types appartenant à la bande nord sera d'autant plus élevé que nous nous rapprochons davantage de l'époque actuelle, le pourcentage *évolutif* nous donne également l'ordre suivant :

JOURSAC - MONT-DORE - NIAC - LA MOUGUDO - LAS CLAUSADES - CAPELS

En ce qui concerne les types septentrionaux (paléontologiques ou actuels) les trois gisements : Mont-Dore, Niac, La Mougudo, sont excessivement voisins, mais en s'appuyant sur le facteur évolutif, il semble que le chiffre élevé des types archaïques que l'on rencontre au Mont-Dore lui assigne la place inférieure dans la série, et d'un autre côté, Niac doit être placé un degré plus

(1) Dans l'exposé de la méthode nous avons fait remarquer les doutes pouvant provenir de ce fait, (page 71, § 1).

bas que La Mougudo, à cause des types ambigus qu'on y rencontre. Ces types sont représentés par une longue suite d'empreintes et laissent voir avec les espèces actuelles des différences très sensibles.

Malgré tout, ces gisements sont très voisins l'un de l'autre, tout en montrant de la diversité dans leur composition.

Nous dirons donc pour nous résumer, que l'absence constatée jusqu'à présent de types à affinités tropicales, placent ces gisements dans le PLIOCÈNE, tandis que le nombre assez grand d'espèces semblables à celles des contrées chaudes les fait descendre dans le PLAISANCIEN. Ils paraissent s'y succéder comme autant de jalons qui éclairent la route de la migration végétale vers le sud, comme ils nous font assister au façonnement graduel des formes végétales de plus en plus semblables à celles qu'il nous est offert d'étudier de nos jours.

ADDENDA

Notre travail était entièrement imprimé quand M. Lauby (1) nous a communiqué quelques pièces de la correspondance échangée par de Saporta et Rames au sujet de Niac.

De Saporta y mentionne non seulement les espèces qu'il a rencontrées, mais indique la place que doit occuper Niac dans la série.

Son opinion concorde avec nos conclusions ; qui plus est, la présence de *Cinnamomum Scheuchzeri*, H. (espèce signalée à Joursac) vient confirmer notre manière de voir, basée sur l'aspect archaïque des formes que nous avions observées dans les collections mises à notre disposition.

Nous donnons ci-dessous l'extrait d'une de ces lettres, dans laquelle, après avoir énuméré les espèces qu'il a reconnues, de Saporta pose ses premières conclusions au sujet de Niac.

Aix, le 6 Mars 1882.

Cher Monsieur,

. . . .

Voici pour Niac un premier résumé :

1-2-3. — Fougères : *Lastræa pulchella*, H. Deux *Asplenium*.
4. — *Smilax mauritanica*.
5. — *Ruscus*, espèce intermédiaire entre les *Ruscus aculeatus* et *Hypoglossum*, type du Houx frelon *(sic)*, Europe sud.
6. — *Bambusa lugdunensis*, ou peut-être une forme plus petite.
7. — *Corylus insignis*, H., espèce miocène voisine du *Corylus rostrata* d'Amérique, surtout des variétés de ce *Corylus* venues à l'ombre.
8. — Bouleau ! voisin du *Betula davurica (sic)*, feuille rugueuse doublement dentée sur les bords, courte et largement obtuse (2).
9. — *Fagus sylvatica pliocenica*. Il faudra, je crois, le nommer *pliocenica* tout court.
10. — Peut-être *Quercus foliis perennantibus ?*
11. — *Laurus ?* feuille très étroite peu caractérisée.
12. — *Planera Ungeri*, H
13. — *Microptelea*......

(1) Nous prions M. Lauby d'agréer l'expression de nos très vifs remerciments.
(2) M. Marty a décrit de Joursac des formes similaires.

14. — Feuille réniforme : soit un *Rumex* ou *Oxyria* à moins que ce ne soit un *Asarum*, ou encore un *Soldanella*. C'est un premier exemple de feuilles de types herbacés, toujours très rares à l'état fossile.
15. — *Ranunculus atavorum*, forme ressemblant aux *R. philonotis* et *lanuginosus*.
16. — *Viburnum pseudo-Tinus*.
17. — *Viburnum rugosum pliocenicum*, var. Ces deux espèces sont de Meximieux et la dernière se rattache à la flore canarienne.
18. — *Fraxinus*, espèce à grandes folioles type du *F. juglandifolia*.
19. — Plante herbacée à tiges traînantes et à feuilles opposées qui rappelle les *Lysimachia*, *L. nemorum*, *Glaux*, etc......
20. — *Pterocarya denticulata*.
21. — *Juglans* sp. avec sa noix.
22. — *Tilia expansa*, Sap. (1).
23. — *Acer lætum pliocenicum*.
24. — *Acer pseudo-campestre*.
25. — *Ampelopsis*, fragment (2).
26. — *Vaccinium* type de *l'uliginosum* (3).

Voilà, cher Monsieur, tout le relevé. Il y a donc beaucoup de nouveau et de plus les liens avec Meximieux (4) se resserrent en même temps que le cercle des connaissances s'étend. C'est bien l'intérieur d'une forêt avec des plantes silvicoles, ligneuses, sarmenteuses ou herbacées....... Dès que je le pourrai je m'y mettrai en commençant par *Niac qui me paraît, de toutes les localités la plus écartée du sommet, celle où l'empreinte tertiaire est encore la plus visible.*

Dans une autre lettre en date du 23 Novembre 1888, de Saporta signale à Niac : « *Cinnamomum* « *Scheuchzeri*, H., espèce qui tendrait à marquer pour Niac une station plus abritée, plus chaude « et de moindre altitude que pour la Mougudo et Saint-Vincent, et un ormeau, espèce de petite « taille, distinct du *Zelkova crenata* par sa double dentelure (5) ».

---

(1) *Tilia expansa*, Sap. = *Paulownia europæa*, Laur. (Voir : *Ann. Mus. Hist. Nat. de Marseille*, Tome IX, partie II, page 239).

(2) M. Marty nous communique, qu'il a vu un fragment fossile donné pour une grappe d'Ampélidée ; cela lui a paru être un *lusus naturæ*.

(3) Existe également à Saint-Vincent. (Voir : *Ann. Mus. Hist. Nat. de Marseille*, volume II).

(4) Nous avons indiqué (page 70 § c.) que la similitude entre deux flores placées à des altitudes et dans des situations différentes, tend précisément à prouver la diversité d'âge.

(5) Ces nouvelles constatations, loin de modifier le fond de nos conclusions, le confirment ; elles resserrent les liens qui existent avec la flore fossile de Joursac.

ERRATA

Page 24, ligne 6, au lieu de : Polystichum aspleniæformis, Laur.
lisez : Polystichum aspleniæforme, Laur.

Page 30, ligne 34, au lieu de : *Smilax sagitifera.*
lisez : *Smilax sagittifera.*

Page 44, ligne 15, au lieu de : ceci.
lisez : cette solution.

Page 48, ligne 6, au lieu de : pliocène.
lisez : Pliocène.

Page 49, ligne 4, au lieu de : sus.
lisez : sur.

Page 49, ligne 18, au lieu de : ne pouvant être qu'assimilée comme variété.
lisez : pouvant être assimilée seulement comme variété.

Page 49, ligne 27, au lieu de : SASSAFRAS FERRETIANUM.
lisez : SASSAFRAS FERRETTIANUM.

Page 53, ligne 13, au lieu de : Le tertiaire.
lisez : Le Tertiaire.

Page 53, ligne 15, au lieu de : Le miocène et le pliocène.
lisez : Le Miocène et le Pliocène.

Page 58, ligne 25, au lieu de : Sur la moitié inférieure de la principale.
lisez : Sur plus de la moitié de la principale.

Page 66, ligne 5, au lieu de : PHYLLITES BORRAGINÆFORMIS.
lisez : PHYLLITES BORRAGINEÆFORMIS.

Page 71, ligne 18, au lieu de : un nombre à peu près égal.
lisez : un nombre égal.

Page 75, ligne 8, au lieu de : *Sassafras officinarum.*
lisez : *Sassafras Ferrettianum.*

Page 75, ligne 19 et dans la note, au lieu de : *Phyllites boraginæfolius.*
lisez : *Phyllites borragineæformis,*

Page 75, ligne 16 et page 76, ligne 27, au lieu de : *Polystichum aspleniæformis.*
lisez : *Polystichum aspleniæforme.*

Page 77, ligne 1, au lieu de : du Plateau central.
lisez : françaises.

TABLE DES MATIÈRES

ET DES FIGURES DANS LE TEXTE

Les figures dans le texte sont indiquées en caractères gras

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES ESPÈCES ET DES GISEMENTS DE VÉGÉTAUX FOSSILES

Les espèces fossiles sont indiquées en italique.

Quand un nom de genre sert pour des espèces fossiles et vivantes, il est en romain, le nom seul de l'espèce est en italique.

Quand plusieurs chiffres suivent un nom, l'article principal s'y rapportant est indiqué, s'il y a lieu, en caractère gras.

TABLEAU RÉCAPITULATIF

DES

ESPÈCES DE LA FLORE PLAISANCIENNE DES ARGILES CINÉRITIQUES DE NIAC

et des types actuels pris comme termes de comparaison

N.-B. — La valeur relative de détermination des espèces fossiles est indiquée par des caractères typographiques différents.
Caractères gras. — Espèces établies sur un grand nombre d'empreintes, ou possédant une forme caractéristique.
Caractères romains. — Espèces établies sur quelques spécimens, ou dont la forme ne présente rien de bien caractéristique.
Caractères italiques. — Espèces documentaires établies sur des échantillons incomplets, ou cités seulement sur le témoignage des auteurs sans contrôle possible.

Nos	ESPÈCES FOSSILES	ESPÈCES ACTUELLES	PATRIE DE CES ESPÈCES
	CRYPTOGAMES		
	MOUSSES		
1	*Thuidium*, sp	Divers Thuidium	Europe.
	FOUGÈRES		
2	Goniopteris pulchella, Heer	Divers Struthiopteris	Europe cent., Asie Nord, Amériq. bor.
3	Aspidium Meyeri, Heer	Lastræa oreopteris, Presl	Europe et Amérique du Nord.
4	Polystichum aspleniæformis, Laur	Polystichum aculeatum, Roth	Hémisphère Nord.
5	Adiantum reniforme, L	Adiantum reniforme, L	Iles Canaries et Madère.
	LYCOPODIACÉES		
6	Selaginella gallica, Laur	Selaginella helvetica, S. denticulata	Alpes.
	PHANÉROGAMES		
	GYMNOSPERMES		
7	**Abies Ramesi**, Sap	Abies cilicica	Taurus, Asie min. 600 m.
8	*Larix*, sp	Larix dahurica, Turcz	Sibérie.
	ANGIOSPERMES		
	MONOCOTYLÉDONES		
9	**Bambusa lugdunensis**, Sap	Arundinaria japonica, Sieb. et Zucc	Japon.
10	Ruscus niacensis, Laur	Ruscus Hypoglossum, L	Europe australe.
11	**Smilax mauritanica**, Desf	Smilax mauritanica, Desf.	Europe orientale.
		Diverses formes inermes du S. aspera, L	Indes orientales.
12	Cypérites, sp	Divers Carex et Cyperus	Europe.
	DYCOTYLEDONES APÉTALES		
13	Salix Caprea, L	Salix Caprea, L	Europe, Asie bor.
14	*Salix sp.* cf. alba	Salix alba, L	Eur., Asie et Afrique bor.
15	Juglans regia, L	Juglans regia, L	Asie occidentale, Reg. himal., naturalisé en Europe.
16	Carya minor, Sap	Carya porcina, Nutt	Amériqe bor. Colombie.
17	**Pterocarya caucasica**, C. A. Mey	Pterocarya caucasica, C. A. Mey	Caucase.
18	Carpinus Betulus, L	Carpinus Betulus, L	Europe, Caucase, Perse.
19	**Corylus Avellana**, L	Corylus Avellana, L	Europe, Asie Mineure.
20	**Fagus sylvatica**, L	Fagus sylvatica, L	Europe.
21	**Ulmus Braunii**, Heer	Ulmus campestris, L	Europe, Orient.
22	**Zelkova Ungeri**, Kov	Zelkova acuminata, Planch	Japon.
23	Celtis primigænia, Sap	Celtis occidentalis, L	Amérique bor.
		Celtis caucasica, Wild, form. du C. australis, L	Eur., Asie temp., Indes orient.
24	**Platanus aceroides**, Gœp	Platanus densicoma, Michx	Amérique du Nord.
		Platanus acerifolia, Willd	Calabre.
25	**Laurus canariensis**, Webb. et Berth	Laurus canariensis, Webb. et Berth	Iles Canaries.
26	Persea indica, Spr	Persea indica, Spr	Iles Canaries.
27	*Lindera latifolia*, Sap	Lindera Benzoin, Meissn	Amérique bor.
28	*Sassafras Ferretianum*, Mass	Sassafras officinale, Ness	Amérique bor.
	POLYPÉTALES		
29	Ranunculus atavorum, Sap	Divers Ranunculus	Europe.
30	**Clematis Vitalba**, L	Clematis Vitalba, L	Europe, Afrique bor., Caucase.
31	**Nymphæa Langeroni**, Marty	Nymphæa thermalis, D. C. form. du N. Lotus, L.	Hongrie.
32	Cratægus oxyacanthoides, Gœpp	Cratægus oxyacantha, L	Europe, Asie temp.
		Cratægus spathulata, Michx	Amérique du Nord.
		Cratægus parvifolia, Ait	Amérique du Nord.
33	Rubus niacensis, Laur	Divers Rubus et Geum	Europe.
34	*Prunus Laurocerasus*, L	Prunus Laurocerasus, L	Orient.
35	Robinia arvernensis, Laur	Robinia pseudo-acacia, L	Amérique bor.
36	**Acer palmatum**, Thunb	Acer palmatum, Thunb	Japon.
37	**Acer lætum**, C. A. Mey., var. **plioc**. Sap.	Acer lætum, C. A. Mey	Japon et Asie occident.
38	Acer pyrenaicum, Rer	Acer pseudo-platanus, L	Europe orientale.
39	**Ilex Boulei**, Sap	Ilex aquifolium, L	Europe.
40	*Parnassia*, sp		
41	Cornus sanguinea, L	Cornus sanguinea, L	Europe.
42	**Hedera helix**, L	Hedera helix, L	Europe.
43	Grewia crenata, Heer	Divers Sida, affinités douteuses	
	GAMOPÉTALES		
44	Notelea excelsa, Webb. et Bert., v. plioc. Laur.	Notelea excelsa, Webb. et Berth	Iles Canaries.
45	Fraxinus excelsior, L., var. pliocenica, Laur.	Fraxinus excelsior, L	Europe.
46	Paulownia europæa, Laur	Paulownia imperialis, Sieb. et Zucc	Japon.
47	Viburnum Tinus, L	Viburnum Tinus, L	Région méditerranéenne.
48	Viburnum rugosum, Pers	Viburnum rugosum, Pers	Iles Canaries.
49	**Vinca minor, L. var. niacensis, Marty**	Vinca minor, L	Europe.
50	*Phyllites borraginæformis*	Divers Lithospermum et Cynoglossum	Europe.

ANNALES
DU MUSÉE D'HISTOIRE NATURELLE DE MARSEILLE. — ZOOLOGIE
Tome XII

OBSERVATIONS
RELATIVES A UNE
FORME PROVENÇALE
DE
PARNASSIEN

PAR LE
Dr P. SIEPI
Préparateur au Muséum d'Histoire Naturelle



MARSEILLE
TYPOGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE MOULLOT FILS AINÉ
22-24-26, Avenue du Prado, 22-24-26

1908

FORME PROVENÇALE

DE

PARNASSIUS MNEMOSYNE

PARNASSIUS MNEMOSYNE, variété CASSIENSIS (Siepi)

Dans le N° 407 de la *Feuille des Jeunes Naturalistes* (Septembre 1904), nous signalions la présence dans notre région du Parnassius Mnemosyne.

Rappelons brièvement que ce rhopalocère des hautes régions ne se rencontre ici, que sur le versant septentrional de la Chaîne de la Sainte-Baume, sur la limite extrême des départements des Bouches-du-Rhône et du Var.

Il évolue dans les prairies qui s'étendent à 1.100 mètres d'altitude, au pied des roches qui constituent le Pic des Béguines et celui de Saint-Cassien. Son aire de dispersion est à peu près représentée par un rectangle d'environ deux kilomètres de long sur cinq à six cents mètres de large, quoique sa plante nourricière, le Corydalis solida, occupe une zône beaucoup plus étendue.

On le trouve depuis les derniers jours de Mai jusqu'à fin Juin.

Depuis la publication de cette note, nous avons pu comparer notre forme provençale de Mnemosyne à de nombreux exemplaires que nous avons reçus de différents points des Alpes et des Pyrénées, et nous avons acquis la certitude que notre Mnemosyne constitue une variété spéciale à notre pays.

Cependant, nous n'aurions osé assumer la responsabilité de la création d'une variété nouvelle sans consulter plusieurs éminents entomologistes et soumettre nos exemplaires à leur examen.

Voici en substance ce qu'en pense M. le Dr Denso, de Genève : « Vos Mnemosynes sont très différents de ceux que l'on prend ici dans les montagnes du Valais, qui sont beaucoup plus foncés.

« Ils ressemblent beaucoup aux exemplaires pris dans la Carinthie ».

M. Rondou, de Gèdre, nous écrit de son côté : « Vous avez raison de vouloir décrire votre race de Mnemosyne, en lui appliquant un nom nouveau ; il est de règle de donner un nom à part aux races géographiques qui diffèrent sensiblement du type ; et vos Mnemosynes ne ressemblent ni aux nôtres ni à ceux des Alpes. »

Enfin, M. Bang-Haas-Staudinger conclut que nos types se distinguent des exemplaires des Alpes et de Hongrie, qu'ils diffèrent aussi de la forme *Nubilosus*, d'Asie Centrale, et qu'il s'agit bien d une variété spéciale à notre région.

Encouragé par ces opinions autorisées, nous nous décidons à décrire la variété méridionale de Parnassius Mnemosyne sous le nom de variété Cassiensis, du nom du Pic de Saint-Cassien, au pied duquel il vit.

Ainsi que nous l'avons déjà indiqué (1), notre Parnassius est plus grand que celui des Pyrénées, il est plus grand aussi que celui des Alpes. Nos exemplaires mesurent en moyenne 60 millimètres d'envergure, beaucoup d'entre eux atteignent même 64 millimètres. Ils sont beaucoup plus clairs que les autres types français et suisses.

Ailes supérieures d'un blanc uniforme ornées de deux taches noires, l'une au centre de la cellule discoïdale, l'autre à son extrémité externe. Bord apical transparent, mais pourvu de cinq à six taches lunulaires placées entre chaque nervure, rappelant en cela la forme *Nubilosus* d'Asie Centrale.

Ailes inférieures blanches, pourvues au bord abdominal d'une étroite bande d'un noir grisâtre, s'étendant jusqu'à la cellule et n'atteignant pas l'extrémité de l'aile. Une légère tache noire décore le bord inférieur de la cellule médiane. Cette tache manque absolument chez beaucoup de sujets des deux sexes. On la trouve surtout chez la ♀. Corps et abdomen noirs, recouverts de longs poils d'un blanc argenté, qui se confondent avec ceux dont sont pourvues les ailes inférieures, en dessous, et dans le voisinage de l'abdomen.

Chez la ♀ fécondée, le corps ne conserve que quelques rares poils ; il apparaît alors noir, luisant, muni de chaque côté d'une bande jaune, longeant la poche de ponte. Celle-ci est d'un blanc de corne ; très développée elle s'étend sur toute la longueur de l'abdomen, le dépassant même légèrement.

Pattes noires, émergeant des poils argentés du dessous du corps ; antennes et nervures de la même couleur.

---

(1) *Catalogue raisonné des Lépidoptères des Bouches-du-Rhône et de la région de la Sainte-Baume*, page 19.

En résumé, la variété *Cassiensis* se distingue des formes des Alpes et surtout des Pyrénées, par sa taille qui est plus considérable, par le fond de sa coloration qui est d'un blanc plus intense, plus étendu et plus mat, par la diminution et l'atténuation des taches noires. Son angle apical est aussi moins étendu, il est orné de cinq à six lunules blanches très apparentes.

Cette forme nouvelle se rapproche beaucoup de la variété *Nubilosus* (Chr), forme *Nebrodensis* (Turati) (1) du Mont Salvatore, près Palerme, sauf pour les taches noires qui sont moins étendues.

Parnassius Mnemosyne variété Cassiensis est représenté à la Sainte-Baume, chaque année, par quelques centaines d'individus seulement, et comme sa capture est facile, l espèce disparaîtrait très rapidement si son habitat n'était pas d'un accès fatiguant et difficile.

Le 14 Juin 1908, vers 9 heures du matin, nous avons eu le rare privilège d'assister à la ponte de cette espèce : les ♀ très nombreuses ce jour-là, émaillaient la prairie, mêlées aux Aporia crataegi avec lesquels on serait tenté de les confondre. Elles s'arrêtaient souvent à butiner les centaurées, puis en parcouraient les tiges, ou se glissaient le long des graminées, jusqu'au sol, en battant des ailes. Ce manège nous intrigua. Quelques ♀ se laissèrent assez approcher pour nous permettre de les observer et à notre grande joie, nous fûmes alors témoin de la ponte.

Dans cet acte, l'insecte ramène son abdomen en avant et laisse tomber l'œuf dans la poche de ponte. Celle-ci n'adhérant au corps que par ses deux tiers antérieurs, s'en sépare alors par un mouvement en arrière de l'abdomen, et l'œuf livré à lui-même *coule* hors de la poche et tombe dans l'inextricable réseau formé par l enchevêtrement des herbes.

Nous n'avons pas vu une seule ♀ se poser sur Corydalis pour effectuer sa ponte ; mais la plante nourricière était toujours dans le voisinage immédiat de l'œuf pondu, à 20 ou 30 cent mètres au plus.

Enhardi par cette découverte, nous emportons trois ♀ vivantes, aux fins d'expériences.

Placées le même soir dans une cage vitrée, nous les visitons le lendemain à midi. Aucune n'avait pondu, en cours de route non plus. Nous leur donnons des fleurs de Valériane ; aussitôt elles se mettent à butiner, et l'une d'elles laisse tomber un œuf qui roule sur le sol. Dans l'après-midi, trois autres œufs sont pondus. Le 18 Juin, les trois ♀ meurent après avoir pondu 29 œufs. A l'ouverture de l'une d'entre elles, nous trouvons encore 26 œufs.

---

(1) V. Rhopalocera palearctica, Roger Verity, p. 99, pl. xxiii, fig. 7 et 8.

Désirant en conserver le plus possible, nous extrayons avec soin les œufs, et en faisons passer quelques-uns par la poche cornée. Cette expérience nous permet d'émettre l'hypothèse que les œufs y rencontrent une substance qui les recouvre de cette pruinosité chargée d'en assurer la conservation, car seuls quelques-uns de ceux qui ont passé par la poche de ponte se sont conservés, tandis que tous les autres se sont flétris.

Aujourd'hui, 8 Janvier, il nous reste trente-cinq œufs vivants, dont quelques-uns conservés à part, ont été obtenus *post mortem*. Pourrons-nous les conduire jusqu'à l'insecte parfait ?

L'œuf de Parnassius Mnemosyne, var. Cassiensis, mesure un millimètre de grand diamètre. Sa forme rappelle l'oursin. Il est sphérique, beaucoup plus aplati au micropyle qu'au pôle opposé.

Couleur : blanc crème, mat, recouvert de tubercules granuleux distribués sans ordre, mais très rapprochés. Micropyle luisant, brillant, marqué de très légères granulations formant des irrégularités de surface, mais non des tubercules se détachant franchement de la coquille. Pôle opposé surmonté d'un très petit point rouge orange. La différence de hauteur du point micropylien est représentée par la valeur de la hauteur des tubercules.

Nous ne connaissons pas encore bien la chenille de notre Mnemosyne. Malgré nos recherches les plus actives, nous n'avons pu trouver encore qu'une chenille adulte à demi dévorée par des insectes, et une très jeune découverte au bas d'une tige de Corydalis. Cette dernière, que nous avons perdue aussitôt, nous a paru être d'un vert foncé.

A ce propos, il convient d'ajouter que nous devons à l'obligeance de M. Rondou deux chenilles de Mnemosynes des Hautes-Pyrénées. Ces chenilles, adultes, présentent une livrée à couleur fondamentale verte, munie de taches noires et de points latéraux rouges et *ne sont pas noires* comme l'indiquent les planches qui figurent cette larve. La chenille de Parnassius Apollo de la même région possède un robe où le gris-verdâtre est mêlé au noir dans des proportions variant d'un sujet à l'autre ; tandis que toutes celles que nous avons reçues des Alpes sont d'un noir velouté uniforme. Dans cette espèce, les taches rouges latérales sont moins constantes dans la forme pyrénéenne que chez sa sœur des Alpes.

Sous notre climat provençal le papillon est modifié, nous venons de le voir. La plante nourricière, *Corydalis solida*, se distingue aussi de sa congénère des Pyrénées par ses fleurs d'un rose plus tendre, ses feuilles d'un vert plus clair et par ses formes générales qui semblent plus délicates. Influence de la lumière peut-être ! Ces faits nous font pressentir que les causes qui ont modifié l'insecte

parfait ont dû le modifier dès et avant son état larvaire en lui imprimant, à tous les stades, son caractère climatérique spécial.

Nous espérons éclaircir, cette année, ce point obscur relatif à Parnassius Mnemosyne, variété Cassiensis.

Marseille, le 10 Janvier 1909.

Dr P. SIEPI.

ANNALES
DU MUSÉE D'HISTOIRE NATURELLE DE MARSEILLE. — ZOOLOGIE
Tome XII

INDEX ALPHABÉTIQUE

DES

NOMS DES ANIMAUX

Trouvés dans le Golfe de Marseille

PAR

LE PROFESSEUR MARION

ET SIGNALÉS DANS SES DEUX MÉMOIRES :

1° *Esquisse d'une Topographie Zoologique du Golfe de Marseille*
2° *Considérations sur les Faunes profondes de la Méditerranée*

PAR

GUSTAVE QUINTARET
Préparateur à la Faculté des Sciences de Marseille



MARSEILLE
TYPOGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE MOULLOT FILS AINÉ
22-24-26, Avenue du Prado, 22-24-26

1908

INDEX ALPHABÉTIQUE

DES

NOMS DES ANIMAUX

Trouvés dans le Golfe de Marseille

A

Nota. — En outre des animaux cités par Marion dans ses deux Mémoires, intitulés : I. *Esquisse d'une Topographie Zoologique du Golfe de Marseille* et II. *Considérations sur les Faunes profondes de la Méditerranée,* cet index alphabétique comprend les espèces découvertes depuis l'époque de ces publications (1883).

Nous avons indiqué, en regard de leurs noms spécifiques, les naturalistes qui les ont signalées et les mémoires dans lesquels elles ont été décrites.

Les chiffres, qui figurent dans les deux colonnes de l'index, correspondent aux pages des Mémoires I. et II. de Marion.

B

C

D

E

F

I

P

T

U

V

W

X

ERRATA

Après Hoplostethus, page 20, lire l'espèce ci-après qui a été omise :

Hoplangia durotrix, Gosse. Cette espèce m'a été signalée par M. le Professeur Jourdan, comme habitant les rochers de Mangespin, par 40 mètres de fond.

PLANCHE I

PLANCHE I

Pages

Fig. 1-2-3. — **Smilax aspera**, L., série de formes passant du limbe orbiculaire au limbe hasté. Type même récolté sur les bords de l'Argens (Var), endroits ombreux et humides. Voir Pl. III, fig. 6, une feuille du même pied 30

» 4. — **Tamus communis**, L. 32

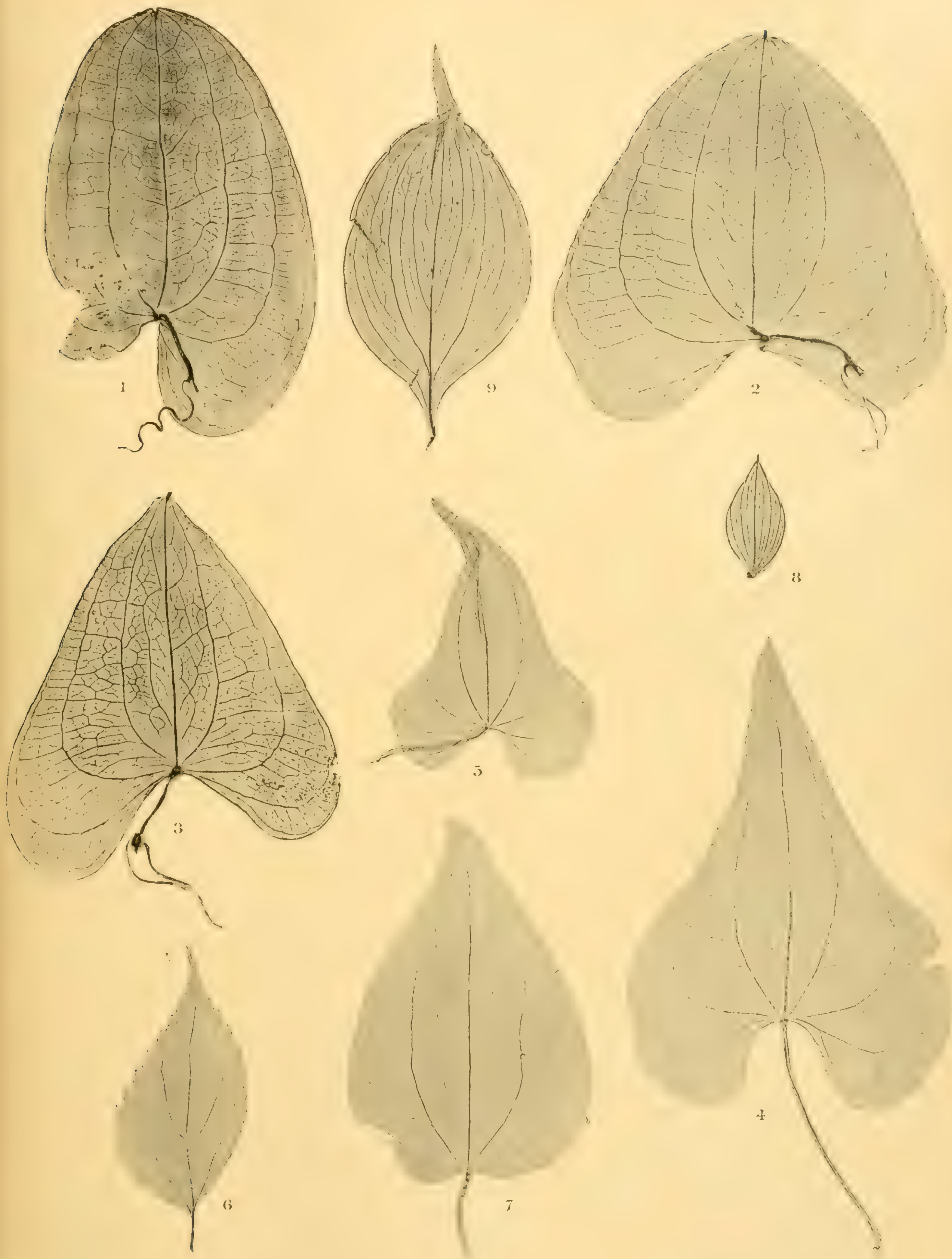
» 5. — **Dioscorea japonica** (Herb. Parc Borély, Marseille) 32

» 6. — **Celtis caucasica**, Willd., Perse (Herb. Saporta) 42

» 7. — **Clematis vitalba**, L. 51

» 8. — **Ruscus aculeatus**, L. 20

» 9. — **Ruscus Hypoglossum**, L. 20



Autoimpressions
Phototypie Lacour, P. Ruat, Sr - Marseille

PLANCHE II

PLANCHE II

Variations et passages du **Laurus nobilis**, L. au **Laurus canariensis**, Webb.

On remarquera les formes extrêmes du *Laurus nobilis*, fig. 1 et 2, ainsi que la grande ressemblance qui existe entre les feuilles 3 et 4 appartenant l'une au Laurier noble, l'autre au Laurier des Canaries.



Autoimpressions

Phototypie Lacour, P. Ruat, Sr – Marseille

PLANCHE III

PLANCHE III



Autoimpressions

Phototypie Lacour, P. Ruat, Sr - Marseille

PLANCHE IV

PLANCHE IV



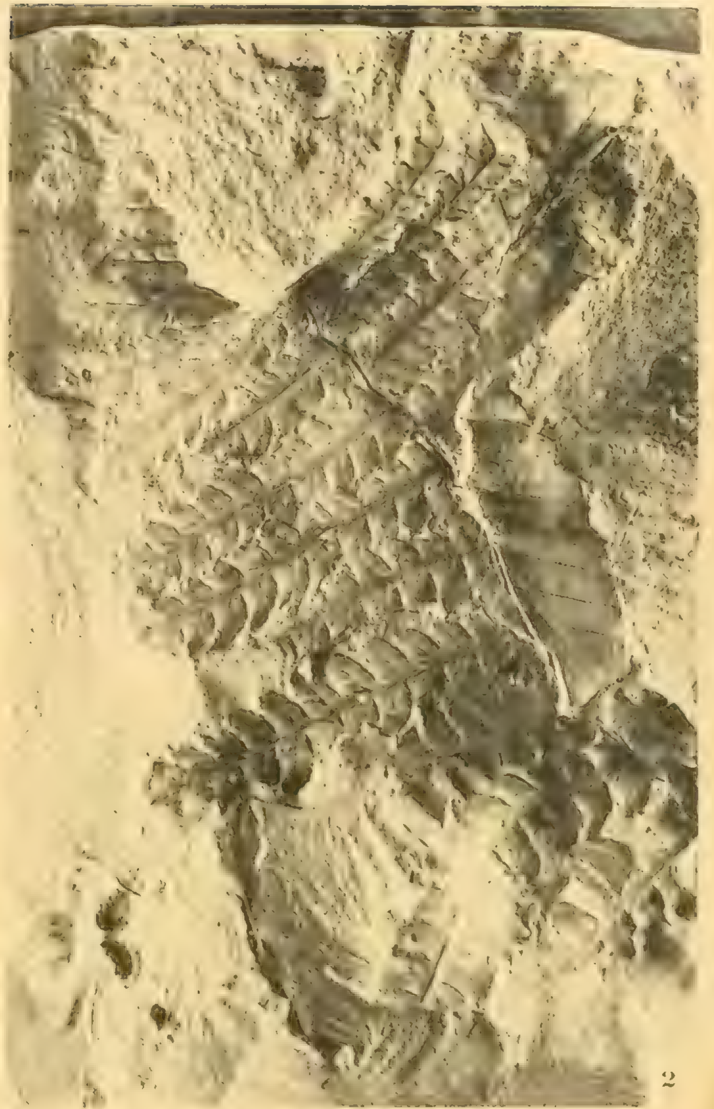
L. Laurent delin. Phototypie Lacour, P. Ruat, Sr - Marseille

PLANCHE V

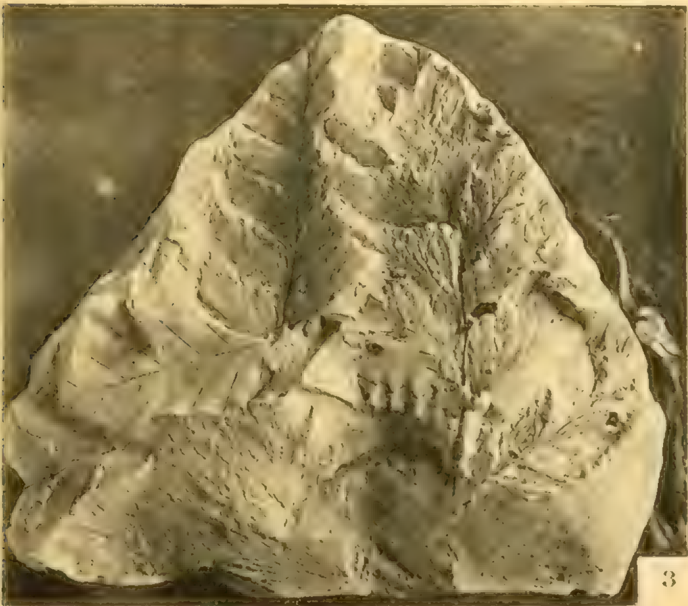
PLANCHE V



1



2



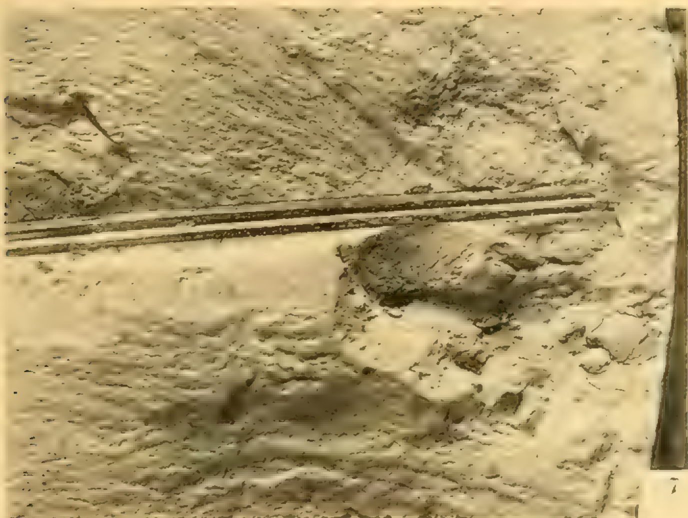
3



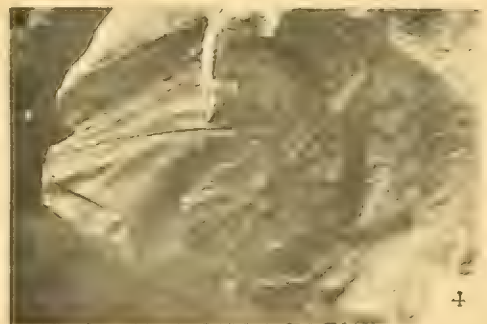
6



5



7



4

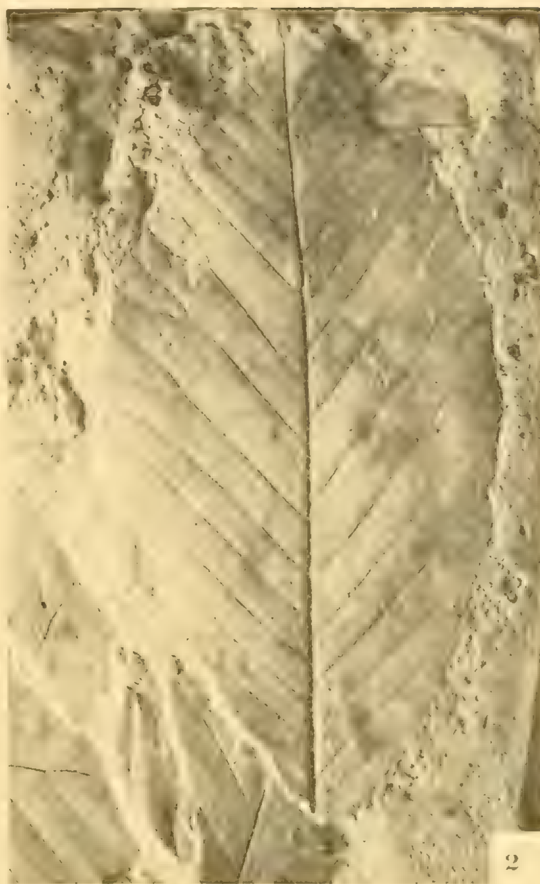
Clichés L. Parry - Aurillac

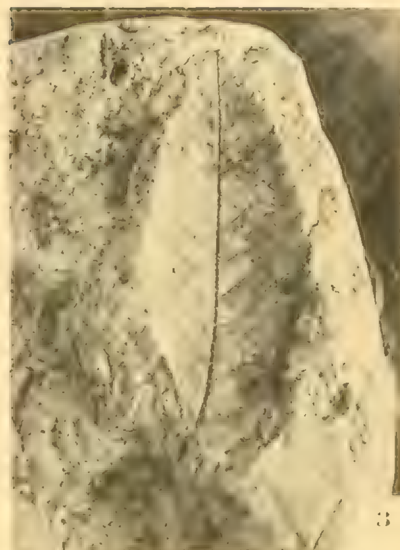
Phototypie Lacour, P. Ruat, Sr - Marseille

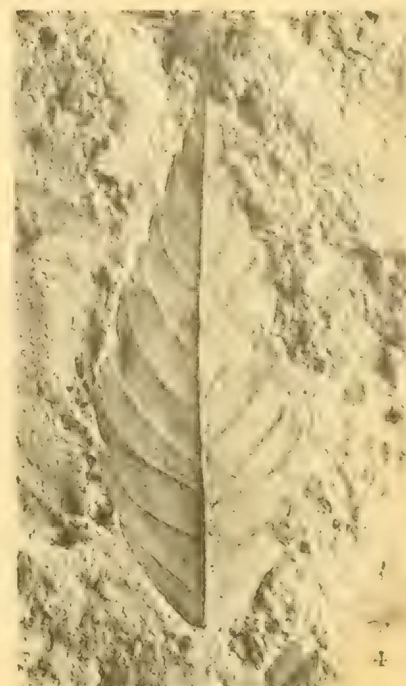
PLANCHE VI

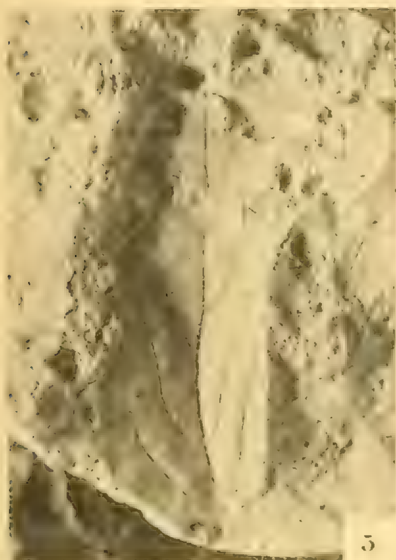
PLANCHE VI


1


2

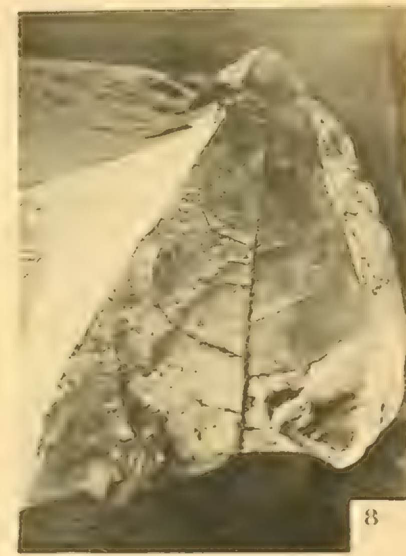

3


4


5


6


7


8

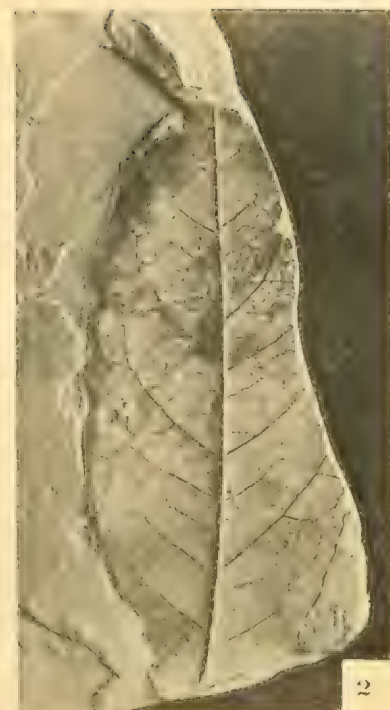
Clichés L. Parry - Aurillac

Phototypie Lacour, P. Ruat, S^r - Marseille

PLANCHE VII

PLANCHE VII

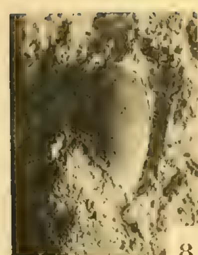
1



2



3



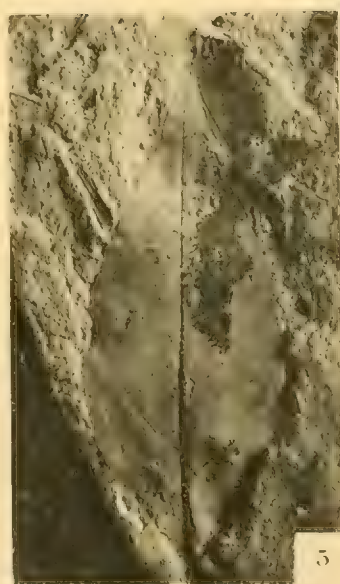
8



7



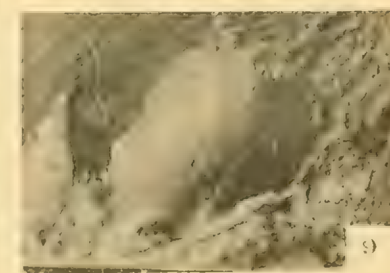
6



5



4



9

Clichés L. Parry - Aurillac

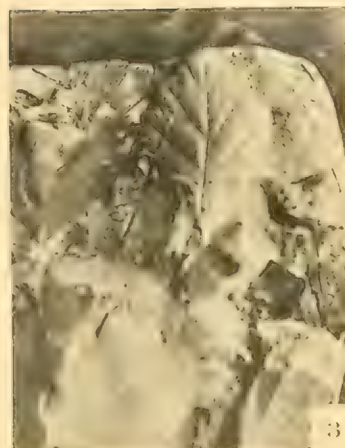
Phototypie Lacour, P. Ruat, Sr - Marseille

PLANCHE VIII

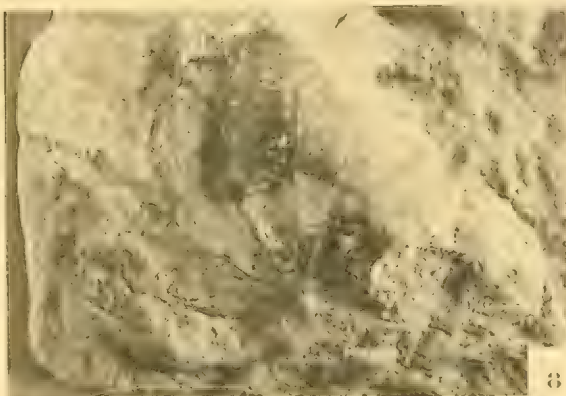
PLANCHE VIII


2


1


3


7


8


9


4


5


6

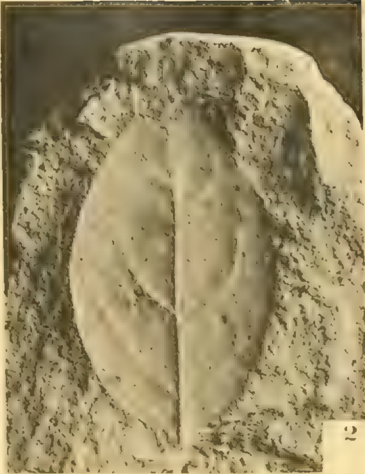
Clichés L. Parry – Aurillac

Phototypie Lacour, P. Ruat, Sr – Marseille

PLANCHE IX

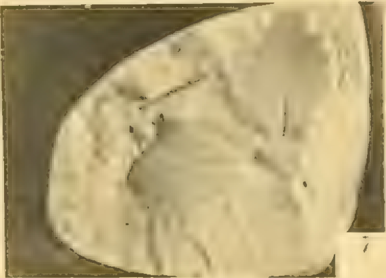
PLANCHE IX





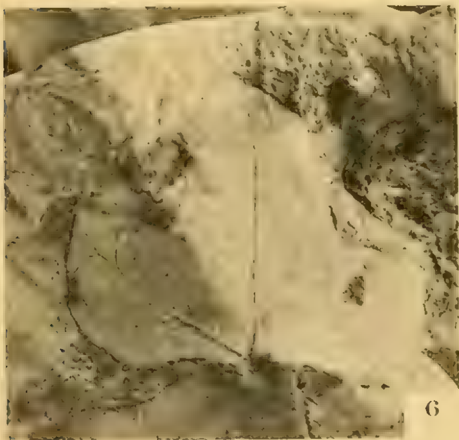
















Clichés L. Parry - Aurillac

Phototypie Lacour, P. Ruat, Sr - Marseille

ANNALES

DU

MUSÉE D'HISTOIRE NATURELLE

DE MARSEILLE

PUBLIÉES AUX FRAIS DE LA VILLE

SOUS LA DIRECTION

de M. G. VASSEUR

Directeur du Muséum — Professeur à la Faculté des Sciences

Fondateur : PROFESSEUR A.-F. MARION

TOME XII

1908



MARSEILLE

TYPOGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE MOULLOT FILS AINÉ

22-24-26, Avenue du Prado, 22-24-26

—

1908

